

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ

#### Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ (далее - ИС) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, температуры, уровня, перепада давления, расхода), формирования сигналов управления и регулирования.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании, обработке, воспроизведении при помощи модулей ввода/вывода комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер 21532-14) (далее - CENTUM VP) и комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 31026-11) (далее - ProSafe-RS) сигналов, поступающих и воспроизводимых по измерительным каналам (далее - ИК).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи (далее - ИП) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009;
- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex2) (регистрационный номер 22153-14) (далее - KFD2-STC4-Ex2) и далее на модули ввода аналоговых сигналов ААИ141 CENTUM VP (далее - ААИ141) и SAI143 ProSafe-RS (далее - SAI143) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);
- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 поступают на входы преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К (модуль KFD2-UT2-Ex2) (регистрационный номер 22149-14) (далее - KFD2-UT2-Ex2) и далее на ААИ141;
- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода ААИ543 CENTUM VP (далее - ААИ543).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийная защита оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на мониторах автоматизированных рабочих местах операторов;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;

- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

ИС включает в себя также резервные ИК.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты.

Состав ИК ИС представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИК ИС

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR10 (регистрационный номер 49519-12) (далее - TR10)	KFD2-UT2-Ex2	AAI141
	Термометр сопротивления из платины и меди ТС серии 1388 (регистрационный номер 18131-09) (далее - ТС 1388)		
	Термопреобразователь сопротивления платиновый модели HL20 (регистрационный номер 56271-14) (далее - HL20)		
	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный Метран-250 модификации ТСП Метран-256 (регистрационный номер 21969-11) (далее - ТСП Метран-256) с преобразователем аналоговых сигналов измерительным НПТ (регистрационный номер 44045-10) (далее - НПТ)	KFD2-STC4-Ex2	
Преобразователь измерительный 644 (регистрационный номер 14683-09) (далее - 644) с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65 (регистрационный номер 22257-11) (далее - 65)			

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов
ИК температуры	Датчик температуры Rosemount 248 (регистрационный номер 49085-12) (далее - Rosemount 248)	KFD2-STC4- Ex2	AAI141
	Преобразователь измерительный серии YTA модели YTA110 (регистрационный номер 25470-03) (далее - YTA110) с термопреобразователем сопротивления серии TR (регистрационный номер 47279-11) (далее - TR)	KFD2-STC4- Ex2	AAI141 SAI143
		-	AAI141
	Преобразователь измерительный серии YTA модели YTA70 (регистрационный номер 26112-08) (далее - YTA70) с термопреобразователем сопротивления платиновым серии TR (регистрационный номер 49519-12) (далее - ТСП TR10)	KFD2-STC4- Ex2	AAI141 SAI143
		-	AAI141
Преобразователь вторичный серии Т модификации Т32.3S (регистрационный номер 50958-12) (далее - Т32.3S) с ТСП TR10	KFD2-STC4- Ex2	SAI143	
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX530 (регистрационный номер 28456-09) (далее - EJX530)	KFD2-STC4- Ex2	AAI141 SAI143
		-	AAI141
	Преобразователь давления измерительный 3051S (регистрационный номер 24116-13) (далее - 3051S)	-	AAI141
	Датчик давления Метран-150 (регистрационный номер 32854-13) (далее - Метран-150)	-	AAI141
KFD2-STC4- Ex2		SAI143	
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX110 (регистрационный номер 28456-09) (далее - EJX110)	-	AAI141
		KFD2-STC4- Ex2	AAI141 SAI143
Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA110 (регистрационный номер 14495-09) (далее - EJA110)	KFD2-STC4- Ex2	AAI141	

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов
ИК расхода	Расходомер-счетчики вихревой 8800 (регистрационный номер 14663-12) (далее - 8800)	KFD2-STC4-Ex2	AAI141
	Преобразователь расхода газа ультразвуковой JuniorSonic с электронным модулем серии Mark (регистрационный номер 43212-09) (далее - JuniorSonic)		
	Расходомер массовый Promass (регистрационный номер 15201-11) с первичным преобразователем расхода Promass F и электронным преобразователем 80 (далее - Promass 80F)		
	Расходомер ультразвуковой ПИР (регистрационный номер 45257-10) (далее - ПИР)		
	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion (регистрационный номер 45115-10) модификации CMF (далее - CMF 300)		
ИК уровня	Уровнемер 5300 (регистрационный номер 53779-13) (далее - 5300)	-	AAI141
		KFD2-STC4-Ex2	AAI141 SAI143
ИК аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА	-	KFD2-STC4-Ex2	AAI141 SAI143
		-	
ИК аналогового сигнала сопротивления (Pt100)	-	KFD2-UT2-Ex2	AAI141
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА	-	KFD2-SCD2-Ex2.LK	AAI543
		-	

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИС реализовано на базе ПО CENTUM VP и ПО ProSafe-RS и разделено на базовое ПО (далее - БПО) и внешнее ПО (далее - ВПО).

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой эквивалент и преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму используются алгоритмы, реализованные в БПО и записанные в постоянной памяти соответствующего модуля. БПО устанавливается в энергонезависимую память модулей ИС на заводе-изготовителе во время производственного цикла. БПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования. Метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС нормированы с учетом влияния на них БПО.

ВПО устанавливается на персональные компьютеры операторских станций, предназначено для конфигурирования и обслуживания микропроцессорных контроллеров ИС и не влияет на метрологические характеристики модулей ввода/вывода ИС. С его помощью производится:

- настройка параметров модулей, контроллеров (подключение ИК, указание типа подключенного ИП, масштабирование, отображение и т.д.);
- параметризация и настройка протоколов промышленных полевых шин и сетей Ethernet верхнего уровня;
- программирование логических задач контроллеров;
- тестирование, архивирование проектов, обслуживание готовой системы;
- защита от изменений с помощью многоуровневой парольной защиты;
- отображение и управление параметрами процесса в реальном времени;
- разграничение доступа персонала с помощью системы паролей.

ВПО не имеет доступа к энергонезависимой памяти модулей ввода/вывода ИС, не позволяет заменять или корректировать БПО модулей.

Конструкция ИС исключает возможность несанкционированного влияния на ПО ИС и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R5.03.00	R3.02.10
Цифровой идентификатор ПО	не используется	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		

**Метрологические и технические характеристики** представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные):	
- входные	1408
- выходные	224
Условия эксплуатации:	
- температура в местах установки вторичных ИП, °С	от -15 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7 кПа
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	380±38 220±22
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность отдельных шкафов, кВт·А, не более	3
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более:	
- высота	2000
- ширина	800
- глубина	1000
Масса отдельных шкафов, кг, не более	350
Примечание - Температура в местах установки первичных ИП должна соответствовать условиям эксплуатации, представленным в технической документации ИП.	

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -50 до 100 °С	±1,05 °С	TR10 (Pt100)	±(0,3 + 0,005 ×  t )	KFD2-UT2-Ex2	ААИ141	±0,46 °С
			ТС 1388 (Pt100)				
HL20 (Pt100)							
	от -50 до 500 °С	±3,65 °С	ТСП Метран-256 (100П, Pt100); НПТ (от 4 до 20 мА)	ТСП Метран-256: ±(0,3 + 0,005 ×  t ); НПТ: ±0,25 % диапазона измерений	KFD2-STC4-Ex2		±0,2 % диапазона измерений

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -50 до 450 °С	±3,05 °С	0065 (Pt100); 644 (от 4 до 20 мА)	0065: $\pm(0,3 + 0,005 \times  t )$ ; 644: $\pm(0,15 \text{ °С} + 0,03 \%$ диапазона измерений)	KFD2-STC4-Ex2	ААИ141	±0,2 % диапазона измерений
	от -50 до +100 °С	±1,0 °С	Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	$D_{НСХ} = \pm(0,3 + 0,005 \times  t )$ ; $g_{НСХ} = \pm 0,1 \%$ диапазона измерений			
	от -50 до +90 °С	±0,95 °С					
	от -30 до +50 °С	±0,7 °С					
	от -25 до 0 °С	±0,4 °С					
	от -15 до +5 °С	±0,4 °С					
	от 0 до +50 °С	±0,65 °С					
	от 0 до +100 °С	±0,53 °С					
	от +5 до +40 °С	±0,6 °С					
	от +16 до +160 °С	±1,3 °С					
	от 0 до +50 °С	±0,65 °С	TR10 (Pt100); УТА110 (от 4 до 20 мА)	TR10: $\pm(0,3 + 0,005 \times  t )$ ; УТА110: $\pm(0,14 \text{ °С} + 0,1 \%$ диапазона измерений)	-	ААИ141	±0,1 % диапазона измерений
от 0 до +100 °С	±0,95 °С						

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -200 до +600 °С	±4,05 °С	TR10 (Pt100); YTA110 (от 4 до 20 мА)	TR10: $\pm(0,3 + 0,005 \times  t )$ ; YTA110: $\pm(0,14 \text{ °С} + 0,1 \text{ \% диапазона измерений})$	KFD2-STC4-Ex2	AAI141 SAI143	±0,2 % диапазона измерений
	от -50 до +250 °С	±1,85 °С					
	от 0 до +40 °С	±0,6 °С					
	от 0 до +500 °С	±3,3 °С					
	от -100 до +100 °С	±1,05 °С					
	от -70 до +250 °С	±1,9 °С					
	от -60 до +250 °С						
	от -55 до 60 °С	±0,75 °С					
	от -50 до +50 °С	±0,7 °С					
	от -50 до +100 °С	±1,0 °С					
	от -50 до +200 °С	±1,55 °С					
	от -50 до +300 °С	±2,15 °С					
	от -50 до +350 °С	±2,45 °С					
	от -5 до +5 °С	±0,4 °С					
	от 0 до +35 °С	±0,6 °С					
	от 0 до +50 °С	±0,65 °С					
	от 0 до +100 °С	±0,95 °С					
	от 0 до +110 °С	±1,0 °С					
	от 0 до +200 °С	±1,55 °С					
	от 0 до +350 °С	±2,4 °С					
от +25 до +40 °С	±0,6 °С						
от +25 до +50 °С	±0,65 °С						
от +25 до +100 °С	±0,95 °С						
от +100 до +110 °С	±0,95 °С						



Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	от -55 до +34 °С	±0,6 °С	ТСП TR (Pt100); YTA70 (от 4 до 20 мА)	ТСП TR: $\pm(0,3 + 0,005 \sqrt{t})$ ; YTA70: ±0,1 °С или 0,1 % диапазона измерений <sup>1)</sup>	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
	от -50 до +50 °С	±0,7 °С					
	от -50 до +100 °С	±1,0 °С					
	от -50 до +250 °С	±1,9 °С					
	от -40 до +34 °С	±0,6 °С					
	от 0 до +40 °С	±0,6 °С					
	от 0 до +50 °С	±0,65 °С					
	от 0 до +150 °С	±1,25 °С					
	от +5 до +37 °С	±0,55 °С					
	от -70 до +40 °С	±0,65 °С					
	от -56 до +40 °С	±0,6 °С					
	от -50 до +50 °С	±0,65 °С					
	от 0 до +50 °С	±0,65 °С					
	от 0 до +100 °С	±0,9 °С					
	от 0 до +120 °С	±1,05 °С					
от 0 до +90 °С	±0,9 °С	ТСП TR (Pt100); T32.3S (от 4 до 20 мА)	ТСП TR: $\pm(0,3 + 0,005 \sqrt{t})$ ; T32.3S: ±0,1 °С	KFD2-STC4-Ex2	SAI143	±0,2 % диапазона измерений	
				-	AAI141	±0,1 % диапазона измерений	
					SAI143	±0,2 % диапазона измерений	

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления	от 0 до 200 кПа	±0,25 % диапазона измерений	EJX530 (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	KFD2-STC4- Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
	от 0 до 0,4 МПа						
	от 0 до 0,5 МПа						
	от 0 до 1 МПа						
	от 0 до 1,2 МПа						
	от 0 до 2,8 МПа						
	от 0 до 9 МПа						
	от 0 до 9,05 МПа						
	от 0 до 10 МПа						
	от 0 до 50 МПа						
	от 0,1 до 1,6 МПа						
	от 0,2 до 10 МПа						
	от 0 до 3,05 МПа						
	от 0 до 1,6 МПа						
	от 0 до 4 МПа	±0,16 % диапазона измерений			-	AAI141	±0,1 % диапазона измерений
	от 0 до 6 МПа						
	от 0 до 15 МПа						
	от 0 до 16 МПа						
	от 0 до 0,6 МПа						
	от 0 до 11,5 МПа						
от 0 до 0,4 МПа							
от 0 до 1 МПа							
от 0 до 1,6 МПа							
от 0 до 4 МПа							
от 0 до 6 МПа							
от 0 до 10 МПа							

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК давления	от 0 до 1,6 МПа	±0,57 % диапазона измерений	3051S (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	-	AAI141	±0,1 % диапазона измерений
	от 0,5 до 25,0 МПа				-	AAI141	
	от 0 до 0,8 МПа	±0,6 % диапазона измерений	Метран-150 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	KFD2-STC4-Ex2	SAI143	±0,2 % диапазона измерений
	от 0,2 до 0,6 МПа						
ИК перепада давления	от 0 до 160 кПа	±0,12 % диапазона измерений	EJX110 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	-	AAI141	±0,1 % диапазона измерений
	от 0 до 0,02 МПа	±0,23 % диапазона измерений			KFD2-STC4-Ex2	AAI141 SAI143	±0,2 % диапазона измерений
	от 0,001 до 0,003 МПа						
	от 0,004 до 0,012 МПа						
	от 0 до 0,04 МПа						
	от 0 до 0,05 МПа						
	от 0 до 0,1 МПа						
	от 0,0005 до 0,1 МПа						
	от 0,005 до 0,1 МПа						
	от 0,01 до 0,1 МПа						
	от 0 до 0,2 МПа						
	от 0 до 16 кПа						
	от 0 до 100 кПа						

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК перепада давления	от 0 до 250 кПа	±0,24 % диапазона измерений	EJA110 (от 4 до 20 мА)	±0,065 % диапазона измерений	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
ИК расхода	от 212 до 21200 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 1	JuniorSonic (от 4 до 20 мА)	±2 % <sup>2)</sup> (1 %) <sup>3)</sup> измеряемой величины (при 1 паре ультразвуковых приемопередатчиков)  ±1 % <sup>2)</sup> (0,7 %) <sup>3)</sup> измеряемой величины (при 2 парах ультразвуковых приемопередатчиков)	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
	от 0 до 36 кг/ч от 0 до 1000 кг/ч от 0 до 5000 кг/ч от 0 до 20000 кг/ч от 0 до 99000 кг/ч	см. примечание 1	Promass 80F (от 4 до 20 мА)	массовый расход жидкости: ±0,15 % измеряемой величины  массовый расход газа: ±0,35 % измеряемой величины	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК расхода	от 0 до 30 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 1000 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 20000 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 300000 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 1	ПИР (от 4 до 20 мА)	±2 % <sup>4)</sup> (1 %) <sup>5)</sup> измеряемой величины (при 1 паре ультразвуковых приемопередатчиков)  ±1 % <sup>4)</sup> (0,5 %) <sup>5)6)</sup> измеряемой величины (при 2 парах ультразвуковых приемопередатчиков)  ±4 % <sup>7)</sup> измеряемой величины	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
	от 0 до 10000 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 91775 кг/ч от 0 до 100000 кг/ч от 0 до 183550 кг/ч от 0 до 250000 кг/ч	см. примечание 1	CMF 300 (от 4 до 20 мА)	массовый и объемный расход жидкости: ±0,1 % измеряемой величины  массовый расход газа: ±0,35 % измеряемой величины	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК расхода	от 0 до 180 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 710 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 800 м <sup>3</sup> /ч от 0,2 до 5298 м <sup>3</sup> /ч от 7340 до 17620 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 50000 м <sup>3</sup> /ч от 42555 до 156357 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 200000 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 400 кг/ч от 0 до 3000 кг/ч от 0 до 36000 кг/ч	см. примечание 1	8800 (от 4 до 20 мА)	±0,65 % измеряемой величины (жидкость с Re≥20000 для всех исполнений, кроме 8800DR Ду от 150 до 300 мм); ±1 % измеряемой величины (жидкость с Re≥20000 для исполнений 8800DR Ду от 150 до 300 мм и газ и пар с Re≥15000 для всех исполнений, кроме 8800DR Ду от 150 до 300 мм); ±1,35 % измеряемой величины (газ и пар с Re≥15000 для исполнений 8800DR Ду от 150 до 300 мм); ±2 % измеряемой величины (жидкость (газ и пар) с 20000 (15000)>Re≥10000); ±6 % измеряемой величины (жидкость, газ и пар с 10000>Re≥5000)	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК уровня	от 0 до 800 мм	±3,75 мм	5300 (от 4 до 20 мА)	±3 мм	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
	от 0 до 8940 мм	±20,0 мм					
	от 50 до 700 мм	±3,6 мм					
	от 100 до 1100 мм	±4,0 мм					
	от 100 до 1500 мм	±4,55 мм					
	от 100 до 2500 мм	±6,25 мм					
	от 130 до 2400 мм	±6,0 мм					
	от 150 до 500 мм	±3,4 мм					
	от 150 до 550 мм	±3,45 мм					
	от 150 до 900 мм	±3,7 мм					
	от 150 до 1450 мм	±4,4 мм					
	от 200 до 900 мм	±3,65 мм					
	от 200 до 1600 мм	±4,55 мм					
	от 200 до 5800 мм	±12,8 мм					
	от 250 до 1600 мм	±4,45 мм					
	от 250 до 1950 мм	±5 мм					
	от 250 до 2510 мм	±6,0 мм					
	от 300 до 1650 мм	±4,45 мм					
	от 300 до 2500 мм	±5,9 мм					
от 350 до 3000 мм	±6,7 мм						

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК уровня	от 400 до 2550 мм	±5,8 мм	5300 (от 4 до 20 мА)	±3 мм	KFD2-STC4-Ex2	AAI141	±0,2 % диапазона измерений
	от 450 до 2350 мм	±5,35 мм					
	от 500 до 1000 мм	±3,5 мм					
	от 500 до 1500 мм	±4,0 мм					
	от 500 до 2600 мм	±5,7 мм					
	от 550 до 8550 мм	±18,0 мм					
	от 800 до 2750 мм	±5,45 мм					
	от 1000 до 2400 мм	±4,55 мм					
	от 1550 до 1750 мм	±3,35 мм					
	от 2150 до 3050 мм	±3,85 мм					
	от 2650 до 3150 мм	±3,5 мм					
	от 100 до 3150 мм	±7,5 мм					
	от 1600 до 2500 мм	±3,85 мм			SAI143		
	от 2100 до 2500 мм	±3,45 мм					
	от 2300 до 3100 мм	±3,75 мм					
	от 400 до 2000 мм	±4,85 мм			-	AAI141	±0,1 % диапазона измерений
	от 0,4 до 1,7 м	±3,6 мм					
	от 250 до 1150 мм	±3,45 мм					
от 250 до 1600 мм	±3,65 мм						
от 250 до 2100 мм	±3,9 мм						



Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА (от 0 до 100 %)	±0,2 % диапазона измерений	-	-	KFD2-STC4-Ex2	AAI141 SAI143	±0,2 % диапазона измерений
		±0,1 % диапазона измерений			-		±0,1 % диапазона измерений
ИК аналогового сигнала сопротивления (Pt100)	от 100,00 до 161,05 Ом (от 0 до 160 °С)	±0,35 % диапазона измерений	-	-	KFD2-UT2-Ex2	AAI141	±0,35 % диапазона измерений
	от 80,31 до 138,51 Ом (от -50 до 100 °С)						
	от 80,31 до 157,33 Ом (от -50 до 150 °С)						
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА (от 0 до 100 %)	±0,4 % диапазона измерений	-	-	KFD2-SCD2-Ex2.LK	AAI543	±0,4 % диапазона измерений
		±0,3 % диапазона измерений			-		±0,3 % диапазона измерений

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
<p>1) Берут большее значение.                  2) При имитационном методе поверки.                  3) При поверке на расходоизмерительной установке.                  4) При время-импульсном режиме измерений и скорости потока от 0,15 до 0,5 м/с.                  5) При время-импульсном режиме измерений и скорости потока от 0,5 до 25 м/с.                  6) При время-импульсном режиме измерений и поверке имитационным методом пределы допускаемой основной относительной погрешности во всем диапазоне измерений составляют <math>\pm 1</math> %.                  7) При доплеровском режиме измерений.                  t - измеренная температура, °С.                  Re - число Рейнольдса.</p> <p><b>Примечания</b>                  1 Пределы допускаемой основной погрешности измерений <math>d_{ИК}</math>, %, рассчитывают по формуле</p> $d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_0}^2},$ <p>где <math>d_{ПП}</math> - пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;  <math>g_{ВП}</math> - пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичного ИП ИК, %;  <math>X_{max}</math> - максимальное значение диапазона измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;  <math>X_{min}</math> - минимальное значение диапазона измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;  <math>X_{изм}</math> - измеренное значение, в абсолютных единицах измерений.</p>							

Метрологические характеристики ИК ИС			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС				
			Первичный ИП		Вторичный ИП		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
<p>2 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);</li> <li>- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.</li> </ul> <p>Пределы допускаемых значений погрешности <math>D_{СИ}</math> измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n a_i^2 D_i^2},$ <p>где <math>D_0</math> - пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;  <math>n</math> - количество учитываемых влияющих факторов;  <math>D_i</math> - пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от <math>i</math>-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе <math>n</math> учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность <math>D_{ИК}</math>, в условиях эксплуатации по формуле</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j^2 (D_{СИj})^2},$ <p>где <math>k</math> - количество измерительных компонентов ИК;  <math>D_{СИj}</math> - пределы допускаемых значений погрешности <math>D_{СИ}</math> <math>j</math>-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.</p>							

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ, заводской № 284-13/ТНГ-628-1		1 шт.
Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ. Руководство по эксплуатации		1 экз.
Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ. Паспорт		1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ. Методика поверки	МП 2811/1-311229-2016	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2811/1-311229-2016 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП Термокарстового ГКМ. Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 28 ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный МС5-R (регистрационный номер 22237-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; диапазон измерений силы постоянного тока  $\pm 100 \text{ мА}$ , пределы допускаемой основной погрешности измерений  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100П (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1^\circ\text{С}$ , от 0 до плюс 850 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,025\% \text{ показания})$ .

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в паспорте ИС.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной АСУТП Термокарстового ГКМ**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Техническая документация ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ».

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ» (ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)

ИНН 1660002574

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, 17

Почтовый адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, 100, корп.13

Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20

Web-сайт: <http://incomsystem.ru>; E-mail: [marketing@incomsystem.ru](mailto:marketing@incomsystem.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»  
(ООО Центр Метрологии «СТП»)

Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.