

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ

#### Назначение средства измерений

Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ (далее – ИС) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, уровня, дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров).

#### Описание средства измерений

Состав ИС:

- первичные измерительные преобразователи (далее – ИП), преобразующие физические величины в аналоговые сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) и сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009;

- вторичные ИП, включающие барьеры искрозащиты, обеспечивающие искрозащиту входных информационных каналов, а также модули аналогового ввода комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (Госреестр № 31026-11) (далее – ProSafe-RS), с помощью которых осуществляется сбор информации о контролируемых параметрах и управление различными исполнительными устройствами;

- автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) операторов-технологов, реализованные на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (Госреестр № 21532-14) (далее – CENTUM VP);

- локальные сервера, являющиеся средством сбора информации о технологическом процессе с возможностью передачи информации пользователям корпоративной сети;

- устройства коммутации и защиты;

- программное обеспечение (далее – ПО), построенное на базе ПО CENTUM VP и ProSafe-RS.

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 АРМ;

- 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.

Сбор информации о состоянии технологического процесса и управляющие воздействия осуществляются посредством аналоговых и дискретных сигналов, поступающих и воспроизводимых по соответствующим измерительным каналам (далее – ИК). ИС включает в себя также резервные ИК.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Состав ИК ИС представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП ИК	Вторичный ИП ИК		
		Промежуточный ИП ИК (барьер искрозащиты)	Модуль ввода сигналов	Модуль обработки данных
ИК температуры	Преобразователи измерительные Rosemount 248 (Госреестр № 48988-12) (далее – Rosemount 248) в комплекте с термопреобразователями сопротивления с пленочными чувствительными элементами Метран-246 (Госреестр № 26224-12) (далее – Метран-246)	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) KFD2-STC4-Ex2 (Госреестр № 22153-14) (далее – KFD2-STC4-Ex2)	SAI143	ProSafe-RS
	Преобразователи измерительные YTA110 (Госреестр № 25470-03) (далее – YTA110) в комплекте с термопреобразователями сопротивления TR10-B, TR12-B (Госреестр № 47279-11) (далее – TR10-B, TR12-B)	KFD2-STC4-Ex2		
	Преобразователи измерительные YTA70 (Госреестр № 26112-08) (далее – YTA70) в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми TR10 (Госреестр № 49519-12) (далее – TR10)	KFD2-STC4-Ex2		
		–		
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-276 (Госреестр № 21968-11) (далее – Метран-276)	–		
ИК давления	Датчики давления Метран-150 (Госреестр № 32854-13) (далее – Метран-150)	–		
	Преобразователи давления измерительные EJX530A (Госреестр № 28456-09)	KFD2-STC4-Ex2		
		–		
ИК уровня	Преобразователи давления измерительные EJX530A (Госреестр № 28456-09) (далее – EJX530A)	–		

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Состав ИК ИС				
Наименование ИК ИС	Первичный ИП ИК	Вторичный ИП ИК		
		Промежуточный ИП ИК (барьер искрозащиты)	Модуль ввода сигналов	Модуль обработки данных
Состав ИК ИС				
Наименование ИК ИС	Первичный измерительный преобразователь (далее – ИП) ИК	Вторичный ИП ИК		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода сигналов	Модуль обработки данных
ИК уровня	Уровнемеры 5301 (Госреестр № 53779-13) (далее – 5301)	KFD2-STC4-Ex2	SAI143	ProSafe-RS
		–		
ИК доз-зрыво-опас-ных концен-траций горю-чих газов и паров	Газоанализаторы углеводородных газов стационарные инфракрасные Point Watch Eclipse модель PIRECL (Госреестр № 51860-12) (далее – PIRECL)	–		
	Газоанализаторы СГОЭС-М11 (Госреестр № 55450-13) (далее – СГОЭС-М11)			
	Газоанализаторы СГОЭС (Госреестр № 32808-11) (далее – СГОЭС)			
	Газоанализаторы стационарные ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (Госреестр № 48759-11) (далее – ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС)			
ИК сигна-лов термо-сопро-тивле-ния типа Pt100	–	Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) KFD2-UT2-Ex2 (Госреестр № 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex2)		

### Программное обеспечение

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 и измерительной информации – высокий по 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	ProSafe-RS Workbench	CENTUM VP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	R3.02.10	R5.03.00
Цифровой идентификатор ПО	не используется	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		
Другие идентификационные данные	ПО ProSafe-RS	ПО CENTUM VP

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ИС, в том числе показатели точности, представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные):	
- входные ИК постоянного тока (от 4 до 20 мА)	952
- входные ИК термосопротивления (Pt100)	8

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации вторичных ИП: - температура, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от плюс 15 до плюс 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 кПа
Условия эксплуатации первичных ИП: - температура, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	определяется технической документацией на первичные ИП, входящие в состав ИС
Параметры электропитания: - напряжение, В силовое оборудование шкафы вторичных ИП - частота, Гц	380, трехфазное 220, однофазное 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	25
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более: - системные шкафы - шкафы для ИБП и сетевого оборудования	2100×1200×800 2100×800×1000
Масса шкафов, кг, не более	350

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	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК температуры	-50...+120 °С	±1,1 °С	Метран-246 (Pt100)/ Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	$D_{HCH} = \pm(0,3 + 0,005  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta_{ИП} = \pm 0,1 \text{ \%}$ диапазона измерений	KFD2-STC4-Ex2	SAI143	±0,2 % диапазона измерений
ИК температуры	-40...+80 °С	±0,85 °С	TR10-B, TR12-B (Pt100)/ YTA110 (от 4 до 20 мА)	$D_{HCH} = \pm(0,3 + 0,005  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta_{ИП} = \pm(0,14 \text{ }^{\circ}\text{C} + 0,02 \text{ \%}$ диапазона измерений	KFD2-STC4-Ex2		
ИК температуры	-50...+50 °С	±0,7 °С	TR10 (Pt100)/ YTA70 (от 4 до 20 мА)	$D_{HCH} = \pm(0,3 + 0,005  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta_{ИП} = \pm 0,1 \text{ \%}$ диапазона измерений или $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>1)</sup>	KFD2-STC4-Ex2		
	0...+50 °С	±0,65 °С			—		
	-40...+80 °С	±0,8 °С					
0...+50 °С	±0,65 °С						
ИК температуры	0...+50 °С	±0,15 °С	Метран 276 (от 4 до 20 мА)	±0,25 % диапазона измерений	—		
ИК давления	0...2,5 МПа	±0,6 % диапазона измерений	Метран-150 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений			
ИК давления	0...1 МПа	±0,6 % диапазона измерений	EJX530A (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	—		±0,1 % диапазона измерений
	0...1,6 МПа				KFD2-STC4-Ex2		±0,2 % диапазона измерений
	0...2 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	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК уровня	0...0,2 МПа (шкала 0,3...11,7 м)	±0,6 % диапазона измерений	EJX530A-EA (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	—	SAI143	±0,1 % диапазона измерений
ИК уровня	200...5800 мм	±7 мм	5301 (от 4 до 20 мА)	±3 мм	—		±0,1 % диапазона измерений
	150...1450 мм	±12,8 мм			KFD2-STC4-Ex2		±0,2 % диапазона измерений
ИК довзрывоопасных концентраций горючих газов и паров	0...100 % НКПР (пропан, метан)	±3,35 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР)  ±5,55 % НКПР (от 50 до 100 % НКПР)	PIRECL (от 4 до 20 мА)	±3 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР)  ±5 % НКПР (от 50 до 100 % НКПР)	—		±0,1 % диапазона измерений
	0...100 % НКПР (дизельное топливо) <sup>2)</sup>	±8,85 % НКПР		±8 % НКПР			
	0...50 % НКПР (диэтиленгликоль) <sub>2)</sub>	±11,05 % НКПР		±10 % НКПР			

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	Пределы допускаемой основной погрешности
ИК до взрыво-опасных концентраций горючих газов и паров	0...100 % НКПР	±5,55 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР)	СГОЭС (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР)  ±10 % измеряемой величины (от 50 до 100 % НКПР)	—	SAI143	±0,1 % диапазона измерений
		±11,1 % измеряемой величины (от 50 до 100 % НКПР)	СГОЭС-M11 (от 4 до 20 мА)				
		ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (от 4 до 20 мА)					
ИК сигналов термосопротивления типа Pt100	18,52...390,48 Ом (-200...+850°C)	±0,3 % диапазона измерений	—	—	KFD2-UT2-Ex2		±0,3 % диапазона измерений
	80,31...119,40 Ом (-50...+50°C)						

1) Берут большее значение;

2) PIRECL должен быть откалиброван в соответствии с технической документацией на него.



Примечание:

Пределы допускаемых значений погрешности  $D_{\text{СИ}}$  измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле

$$D_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n D_i^2},$$

где  $D_0$  – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

$D_i$  – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность  $D_{\text{ИК}}$  в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k D_{\text{СИ}j}^2}.$$

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Количество
Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ, заводской № 284-13/ТНГ-628-2. В комплект поставки входят: контроллеры программируемые комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS, автоматизированные рабочие места операторов-технологов на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.
Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ. Руководство по эксплуатации	1 экз.
Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ. Паспорт	1 экз.
МП 11-311229-2015 ГСИ. Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ. Методика поверки	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 11-311229-2015 «ГСИ. Система измерительная АСПКЗ Термокарстового ГКМ. Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 2 октября 2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; воспроизведение сигналов термометров сопротивления Pt100 в диапазоне температур от минус 200 °С до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 °С до 0 °С  $\pm 0,1^\circ\text{С}$ , от 0 °С до 850 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,025\% \text{ показания})$ .

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в паспорте ИС.

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

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

2. Техническая документация ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ».

**Изготовитель**

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», ИНН 1660002574

420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17

Телефон: (843) 212-50-10; Факс: (843) 212-50-20

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

**Испытательный центр**

ООО Центр Метрологии «СТП»

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

Телефон: (843)214-20-98; Факс: (843)227-40-10

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru); <http://www.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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.