

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен»

### Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен» (далее – ИС) предназначена для непрерывных измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, температуры, уровня, дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллера SCADAPack на основе измерительных модулей 5209, 5232, 5305 модификации SCADAPack357 (далее – контроллер SCADAPack357) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК), и выдаче управляющих воздействий.

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи (далее – ИП) преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt 100 по ГОСТ 6651–2009;

- унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex2) (далее – KFD2-STC4-Ex2) и далее на входы модулей 5209 контроллера SCADAPack357 (далее – модуль 5209), модулей 5506 (далее – модуль 5506) и модулей 5606 (далее – модуль 5606) контроллера SCADAPack на основе измерительных модулей серии 5000 (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- унифицированные электрические сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt 100 по ГОСТ 6651–2009 преобразовываются при помощи преобразователей вторичных серии Т модификации T32.1S (далее – T32.1S) в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, поступают на входы KFD2-STC4-Ex2 и далее на входы модулей 5209, модулей 5506 и модулей 5606.

Цифровые коды, преобразованные посредством программного обеспечения контроллера SCADAPack357 в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов представляются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных ИС.

Для выдачи управляющих воздействий используются модули 5606 и модули 5305 контроллера SCADAPack357 (далее – модуль 5305) с преобразователями измерительными тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (модуль KFD2-SCD2-Ex 2.LK) (далее – KFD2-SCD2-Ex2.LK).

Состав ИК ИС указан в таблице 1. ИС включает в себя также резервные ИК.

ИС обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичная часть ИК	
		Промежуточный ИП	Модуль ввода-вывода сигналов и обработки данных
ИК температуры (тип 1)	Термопреобразователь сопротивления серий TR, TF (модификация TR10-B) (далее – TR10-B) (регистрационный номер 47279-11)	T32.1S (регистрационный номер 50958-12); KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5209 (регистрационный номер 56993-14)
ИК температуры (тип 2)	TR10-B (регистрационный номер 47279-11)	T32.1S (регистрационный номер 50958-12); KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5506 (регистрационный номер 50107-12)
ИК температуры (тип 3)	TR10-B (регистрационный номер 47279-11)	T32.1S (регистрационный номер 50958-12); KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5606 (регистрационный номер 50107-12)
ИК избыточного давления (тип 1)	Преобразователь давления измерительный 3051 (модификация 3051 TG) (далее – 3051 TG) (регистрационный номер 14061-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5209 (регистрационный номер 56993-14)
ИК избыточного давления (тип 2)	3051 TG (регистрационный номер 14061-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5506 (регистрационный номер 50107-12)
ИК избыточного давления (тип 3)	3051 TG (регистрационный номер 14061-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5606 (регистрационный номер 50107-12)
ИК уровня (тип 1)	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* (модификация VEGAFLEX 81) (далее – VEGAFLEX 81) (регистрационный номер 53857-13)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5209 (регистрационный номер 56993-14)

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичная часть ИК	
		Промежуточный ИП	Модуль ввода-вывода сигналов и обработки данных
ИК уровня (тип 2)	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* (модификация VEGAFLEX 86) (далее – VEGAFLEX 86) (регистрационный номер 53857-13)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5606 (регистрационный номер 50107-12)
ИК довзрывоопасных концентраций горючих газов и паров (тип 1)	Датчик оптический инфракрасный Drager PIR 7000 исполнения 334 (далее – Drager PIR 7000) (регистрационный номер 53981-13)	–	Модуль 5506 (регистрационный номер 50107-12)
ИК довзрывоопасных концентраций горючих газов и паров (тип 1)	Drager PIR 7000 (регистрационный номер 53981-13)	–	Модуль 5606 (регистрационный номер 50107-12)
ИК воспроизведения аналоговых сигналов от 4 до 20 мА (тип 1)	–	KFD2-SCD2-Ex 2.LK (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5606 (регистрационный номер 50107-12)
ИК воспроизведения аналоговых сигналов от 4 до 20 мА (тип 2)	–	KFD2-SCD2-Ex 2.LK (регистрационный номер 22153-14)	Модуль 5305 (регистрационный номер 56993-14)

- 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;
- отображение технологической и системной информации на операторских станциях управления;
- накопление, регистрация 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.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) обеспечивает реализацию функций ИС. ПО ИС представляет собой ПО контроллера SCADAPack357. Метрологические характеристики ИК ИС нормированы с учетом ПО.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разграничения прав пользователей и паролями. Доступ к функциям ПО ИС ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

Уровень защиты ПО «средний» 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	SCADAPack 350 TelePACE firmware 1.61 build 954.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.61 build 954
Цифровой идентификатор ПО	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК
ИК температуры	от -20 до +60 °С	±0,80 °С
ИК избыточного давления	от 0 до 25 МПа	±0,37 % диапазона измерений
ИК уровня: – тип 1 – тип 2	от 0 до 1800 мм от 300 до 2200 мм	±10 мм ±10 мм
ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров	от 0 до 100 % НКПР (CH <sub>4</sub> )	±8,11 % НКПР <sup>1)</sup> ±16,21 % измеряемой величины <sup>2)</sup>
ИК воспроизведения аналоговых сигналов от 4 до 20 мА	от 0 до 100 %	±0,32 % диапазона преобразования
НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. <sup>1)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР. <sup>2)</sup> В диапазоне измерений свыше 50 до 100 % НКПР.		

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, не более	390
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	27000

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более:	
- ширина	800
- высота	2000
- глубина	1000
Масса отдельных шкафов, кг, не более	350
Условия эксплуатации:	
а) температура окружающей среды, °С:	
- в месте установки вторичной части ИК	от +5 до +48
- в местах установки первичных ИП ИК	от -31 до +48
б) относительная влажность, %, не более	90
в) атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7 кПа

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра по центру типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен», заводской № 4600-АСУ	–	1 экз.
Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен». Руководство по эксплуатации	4600-712014 РЭ	1 экз.
Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен». Формуляр	4600-712014 ФО	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен». Методика поверки	МП 1505/1-311229-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 1505/1-311229-2017 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 15 мая 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор давления портативный Метран-517 (регистрационный номер 39151-12) с модулями давления эталонными Метран-518 (регистрационный номер 39152-12), код модуля 25М, диапазон измерений избыточного давления от 0 до 25 МПа; пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,02$  %; пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от температуры (20 $\pm$ 2) °С  $\pm 0,01$  %;

- калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02$  % показания + 1 мкА); диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА; пределы допускаемой основной погрешности измерений  $\pm(0,02$  % показания + 1,5 мкА);

- калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модели RTC-157B (регистрационный номер 46576-11) с внешним термометром сопротивления STS-2000 А 915: диапазон воспроизведения температур от минус 45 до 155 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому термометру сопротивления углового типа  $\pm 0,04$  °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,005$  °С; пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной ( $23 \pm 3$ ) °С  $\pm 0,005$  °С; диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА; пределы допускаемой основной погрешности измерения силы постоянного тока  $\pm (0,005 \%$  от показания +  $0,010 \%$  от верхнего предела диапазона); пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды от температуры ( $23 \pm 3$  °С)  $\pm 0,0005 \%/^{\circ}\text{C}$ ;

- рулетка измерительная металлическая с грузом РНГ модификации Р30Н2Г (регистрационный номер 43611-10), диапазон измерений от 0 до 30000 мм, класс точности 2;

- азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293–74 в баллонах под давлением;

- стандартные образцы состава газовые смеси состава метан – азот (ГСО 9750–2011), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением.

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 эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной АСУТП газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен»**

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

Адрес: Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17

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»)

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

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.