

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1026 от 29.04.2019 г.)

**Система измерительно-управляющая АСУТП Береговых сооружений**

**Назначение средства измерений**

Система измерительно-управляющая АСУТП Береговых сооружений (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, температуры, уровня) и формирования сигналов управления на объекте «Береговые сооружения для приема нефти, поступающей с морских месторождений Северного Каспия».

**Описание средства измерений**

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении параметров технологического процесса, формировании унифицированных электрических сигналов и последующего их преобразования, обработки, визуализации и выдачи управляющих воздействий при помощи контроллеров MasterLogic и RC500 RTU системы измерительной ExperionPKS (заводские номера 2178-Э-15, 2179-Э-15, 2180-Э-15, 2181-Э-15, 2182-Э-15, 2183-Э-15, 2184-Э-15, 2185-Э-15) (далее – контроллеры ExperionPKS).

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, сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt100 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 модули KFD2-STC4-Ex2 (далее – KFD2-STC4-Ex2) и далее на контроллеры ExperionPKS или непосредственно на контроллеры ExperionPKS (без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009 поступают на входы преобразователей вторичных серии Т модификации T32.1S (далее – T32.1S) далее на KFD2-STC4-Ex2 и контроллеры ExperionPKS;

- сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009 поступают на входы преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модель KFD2-UT2-Ex2 (далее – KFD2-UT2-Ex2) и далее на контроллеры ExperionPKS.

Цифровые коды, преобразованные посредством программного обеспечения 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 и интегрируются в базу данных ИС.

ИС обеспечивает выполнение следующих функций:

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

- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

- противоаварийная защита оборудования;

- отображение измерительной 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.

Состав измерительных каналов (далее – ИК) ИС представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичная часть ИК	
		Промежуточный ИП	Модуль ввода/вывода сигналов и обработки данных
1	2	3	4
ИК давления (тип 1)	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG, код диапазона 2 (регистрационный номер 14061-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
ИК давления (тип 2)	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG, код диапазона 2 (регистрационный номер 14061-10)	–	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
ИК давления (тип 3)	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG, код диапазона 3 (регистрационный номер 14061-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
			Контроллеры ExperionPKS (RC500 RTU)
ИК давления (тип 4)	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG, код диапазона 4 (регистрационный номер 14061-10)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
ИК температуры (тип 1)	Термопреобразователь сопротивления с пленочным чувствительным элементом ТСП Метран-200 модели ТСП Метран-246 (регистрационный номер 26224-12)	KFD2-UT2-Ex2 (регистрационный номер 22149-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК температуры (тип 2)	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный Метран-250 модификации ТСП Метран-256 (регистрационный номер 21969-11)	KFD2-UT2-Ex2 (регистрационный номер 22149-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
ИК температуры (тип 3)	Термопреобразователь сопротивления серии TR (далее – TR) (регистрационный номер 47279-11)	T32.1S (регистрационный номер 50958-12); KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
			Контроллеры ExperionPKS (RC500 RTU)
ИК уровня (тип 1)	Уровнемер микровол- новый бесконтактный VEGAPULS 62 (регистрационный номер 27283-12)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
ИК уровня (тип 2)	Уровнемер микровол- новый контактный VEGAFLEX 81 (регистрационный номер 53857-13)	KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14)	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)
ИК уровня (тип 3)	Уровнемер микровол- новый контактный VEGAFLEX 81 (регистрационный номер 53857-13)	—	Контроллеры ExperionPKS (MasterLogic)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС разделено на встроенное ПО и внешнее, устанавливаемое на персональном компьютере.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей аналогового ввода/вывода сигналов в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Метрологические характеристики ИК ИС, указанные в таблице 3, нормированы с учетом встроенного ПО.

Внешнее ПО предназначено для конфигурирования. Идентификационные данные внешнего ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SoftMaster
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.71
Цифровой идентификатор ПО	—

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

# **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
ИК давления: – тип 1  – тип 2 – тип 3  – тип 4	от 0 до 0,25 МПа от 0 до 0,5 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 1 МПа от 0 до 1,6 МПа от 0 до 2,5 МПа от 0 до 10 МПа	$\pm 0,65$ % диапазона измерений $\pm 0,55$ % диапазона измерений $\pm 0,55$ % диапазона измерений $\pm 0,50$ % диапазона измерений $\pm 0,60$ % диапазона измерений $\pm 0,55$ % диапазона измерений $\pm 0,60$ % диапазона измерений
ИК температуры: – тип 1 – тип 2 – тип 3	от $-50$ до $+120$ °С от $-50$ до $+200$ °С от $-10$ до $+70$ °С от $-50$ до $+200$ °С	$\pm 1,20$ °С $\pm 1,70$ °С $\pm 0,85$ °С $\pm 1,75$ °С
ИК уровня: – тип 1   – тип 2          – тип 3	от 0 до 3,5 м от 0 до 4 м от 0 до 20 м от 0,08 до 1,50 м   от 0,08 до 4,00 м   от 0,08 до 12,00 м   от 0,08 до 1,50 м   от 0,08 до 4,00 м	$\pm 14$ мм $\pm 16$ мм $\pm 77$ мм $\pm 17$ мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); $\pm 7$ мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 1,50 м) $\pm 22$ мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); $\pm 16$ мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 4,00 м) $\pm 49$ мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); $\pm 47$ мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 4,00 м) $\pm 16$ мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); $\pm 6$ мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 1,50 м) $\pm 22$ мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); $\pm 15$ мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 4,00 м)
ИК воспроизведения аналоговых сигналов от 4 до 20 мА	от 0 до 100 %	$\pm 0,37$ % диапазона преобразований
Примечание – Настроенный в соответствии с эксплуатационной документацией диапазон измерений ИК уровня должен находиться внутри указанного диапазона измерений.		

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, не более	295
Параметры электрического питания:	
– напряжение постоянного тока, В	$24^{+2,4}_{-3,6}$
– напряжение переменного тока, В	$220^{+22}_{-33}$
– частота переменного тока, Гц	$50 \pm 1$
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5
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 местах установки первичных ИП (кроме TR) и TR32.1S	от –40 до +50
– в местах установки TR	от –30 до +50
– в местах установки вторичной части ИК	от +15 до +25
б) относительная влажность, %	
– в местах установки первичных ИП	до 95, без конденсации влаги
– в местах установки вторичной части ИК	до 80, без конденсации влаги
в) атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации по центру типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно-управляющая АСУТП Береговых сооружений, заводской № 4545-АСУ СИУ	–	1 шт.
Формуляр	4545-АСУ ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	4545-АСУ РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 0606/1-311229-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0606/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительно-управляющая АСУТП Береговых сооружений. Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 6 июня 2018 г.

**Основные средства поверки:**

– калибратор давления портативный Метран-517 (регистрационный номер 39151-12) с модулями давления эталонными Метран-518 (регистрационный номер 39152-12): коды модулей 1М, 6М 25М: диапазон измерений избыточного давления от 0 до 1 МПа, от 0 до 6 МПа, от 0 до 25 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,02$  %, пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от температуры  $(20 \pm 2)$  °С на каждые  $10$  °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); диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm 0,04$  % показания или  $\pm 30$  мОм (выбирается большее значение); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm (0,02$  % показания + 4 мкВ); пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды вне диапазона от плюс 15 до плюс 35 °С на каждый  $1$  °С  $\pm 0,001$  % показаний;

– 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 плюс 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 на каждый  $1$  °С  $\pm 0,005$  °С;

– калибратор температуры JOFRA серии ATC-R модели ATC-250B (регистрационный номер 46576-11): диапазон воспроизведения температур от плюс 28 до плюс 250 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому термометру сопротивления углового типа  $\pm 0,07$  °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,02$  °С; пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной  $(23 \pm 3)$  °С на каждый  $1$  °С  $\pm 0,03$  °С;

– калибратор температуры JOFRA серии ATC-R модели ATC-125B (регистрационный номер 46576-11): диапазон воспроизведения температур от минус 90 до плюс 125 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому термометру сопротивления углового типа  $\pm 0,06$  °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,03$  °С; пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной  $(23 \pm 3)$  °С на каждый  $1$  °С  $\pm 0,005$  °С;

– рулетка измерительная металлическая с грузом РНГ модификации Р30Н2Г (регистрационный номер 43611-10), диапазон измерений от 0 до 20000 мм, класс точности 2.

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 документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей АСУТП Береговых сооружений**

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

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

ИНН 1660002574

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

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

Web-сайт: <http://www.incomsystem.ru>

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Республика Татарстан, 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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.