

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) |
| | | KFD2-STC4-Ex2 (регистрационный номер 22153-14) | 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 | 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 | ±0,65 % диапазона измерений ±0,55 % диапазона измерений ±0,55 % диапазона измерений ±0,50 % диапазона измерений ±0,60 % диапазона измерений ±0,55 % диапазона измерений ±0,60 % диапазона измерений |
| ИК температуры: | | |
| – тип 1 | от –50 до +120 °C | ±1,20 °C |
| – тип 2 | от –50 до +200 °C | ±1,70 °C |
| – тип 3 | от –10 до +70 °C от –50 до +200 °C | ±0,85 °C ±1,75 °C |
| ИК уровня: | | |
| – тип 1 | от 0 до 3,5 м от 0 до 4 м от 0 до 20 м | ±14 мм ±16 мм ±77 мм |
| – тип 2 | от 0,08 до 1,50 м от 0,08 до 4,00 м от 0,08 до 12,00 м | ±17 мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); ±7 мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 1,50 м) ±22 мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); ±16 мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 4,00 м) ±49 мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); ±47 мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 4,00 м) ±16 мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); ±6 мм (в диапазоне измерений от 0,30 до 1,50 м) |
| – тип 3 | от 0,08 до 1,50 м от 0,08 до 4,00 м | ±22 мм (в диапазоне измерений от 0,08 до 0,30 м); ±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 % | ±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±1 |
| Потребляемая мощность, кВ·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. |

Проверка

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 ± 2) °C на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,01\%$;

– калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 22237-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$; диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,04\% \text{ показания}$ или $\pm 30 \text{ мОм}$ (выбирается большее значение); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 4 \text{ мкВ})$; пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды вне диапазона от плюс 15 до плюс 35 °C на каждый $1\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,001\%$ показаний;

– калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модели RTC-157В (регистрационный номер 46576-11) с внешним термометром сопротивления STS-2000 А 915: диапазон воспроизведения температур от минус 45 до плюс 155 °C; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому термометру сопротивления углового типа $\pm 0,04\text{ }^{\circ}\text{C}$, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,005\text{ }^{\circ}\text{C}$; пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной (23 ± 3) °C на каждый $1\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,005\text{ }^{\circ}\text{C}$;

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

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

– 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

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
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.