

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ участка водоснабжения и канализации
ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее – ИС) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, температуры, объемного расхода), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей ExperionPKS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 67039-17) (далее – ExperionPKS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

Сбор информации о состоянии технологического процесса и управляющие воздействия осуществляются посредством сигналов, поступающих и воспроизводимых по соответствующим ИК. ИС включает в себя резервные ИК.

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009;

- аналоговые 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 (барьер искрозащиты) серии К модели KFD2-STC4-Ex1 (регистрационный номер 22153-14) (далее – KFD2-STC4-Ex1);

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 поступают на входы преобразователей измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-UT2-Ex1 (регистрационный номер 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex1);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП, KFD2-STC4-Ex1, KFD2-UT2-Ex1 поступают на входы модулей аналоговых входов СС-РАИН01 ExperionPKS (далее – СС-РАИН01) и входы модулей аналоговых входов ТС-ІАН161 ExperionPKS (далее – ТС-ІАН161).

Цифровые коды, преобразованные 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 аналогового вывода СС-РАОН01 ExperionPKS (далее – СС-РАОН01).

Состав средств измерений, входящих в состав первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, входящие в состав первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-09
	Преобразователь давления и разности давлений типа ST 3000 модели STG94L (далее – STG94L)	14250-00
	Преобразователь давления и разности давлений типа ST 3000 модели STG97L (далее – STG97L)	14250-00
	Датчик давления LMK 358H (далее – LMK 358H)	23576-05
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJA 110 (далее – EJA 110)	14495-09
ИК температуры	Датчик температуры ТСПТ Ex (далее – ТСПТ Ex)	57176-14
ИК объемного расхода	Расходомер электромагнитный Promag с первичным преобразователем P и вторичным преобразователем 23 (далее – Promag 23P)	14589-09

ИС выполняет следующие функции:

- 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;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийная защита оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 410.9
Цифровой идентификатор ПО	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП (в обогреваемом шкафу) - в местах установки первичных ИП (в открытом пространстве) - в местах установки промежуточных ИП и модулей ввода/вывода сигналов и обработки данных б) относительная влажность, % в) атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 от -40 до +50 от +15 до +25 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	20
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - длина - ширина - высота	800 1000 2000
Масса отдельных шкафов, кг, не более	380
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			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 ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа ²⁾	g от $\pm 0,24$ до $\pm 0,67$ % (см. примечание 5)	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	g от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6$ %	–	СС-РАИH01	g $\pm 0,075$ %
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 3,5 МПа ²⁾	g $\pm 0,14$ %	STG94L (от 4 до 20 мА)	g $\pm 0,1$ %	–	СС-РАИH01	g $\pm 0,075$ %
		g $\pm 0,25$ %			KFD2- STC4-Ex1	TC-IAH161	g $\pm 0,2$ %
	от 0 до 4 МПа; от 0 до 21 МПа ²⁾	g $\pm 0,24$ %	STG97L (от 4 до 20 мА)	g $\pm 0,2$ %	–	СС-РАИH01	g $\pm 0,075$ %
	от 0 до 49 кПа; от 0 до 100 кПа ²⁾	g $\pm 0,24$ %	LMK 358H (от 4 до 20 мА)	g $\pm 0,2$ %	–	СС-РАИH01	g $\pm 0,075$ %
ИК перепада давления	от 0 до 25 кПа; от -100 до 100 кПа ²⁾	g от $\pm 0,11$ до $\pm 0,67$ % (см. примечание 5)	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	g от $\pm 0,065$ до $\pm 0,600$ %	–	СС-РАИH01	g $\pm 0,075$ %
ИК температуры	от 0 до +100 °С	Δ : $\pm 0,94$ °С	ТСПТ Ex (HCX Pt100)	Δ : $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$, °С	KFD2- UT2-Ex1	СС-РАИH01	Δ : $\pm 0,28$ °С
	от -196 до +600 °С ²⁾	см. примечание 5					см. примечание 4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 1,2 до 42 м ³ /ч ²)	см. примечание 5	Promag 23P (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,5 % (±1 % при имитационной поверке)	–	СС-РАИН01	g ±0,075 %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	g ±0,075 %	–	–	–	СС-РАИН01	g ±0,075 %
		g ±0,2 %			KFD2- STC4-Ex1	ТС-ІАН161	g ±0,2 %
ИК воспро- изведения силы тока	от 4 до 20 мА	g ±0,35 %	–	–	–	СС-РАОН01	g ±0,35 %

¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточного ИП (барьера искрозащиты) и модуля ввода/вывода сигналов.

²⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений может быть настроен на другой меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на ИП.

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

t – измеренная температура, °С;

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измерения измеряемой величины;

δ – относительная погрешность, %;

γ – приведенная погрешность (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %.

3 Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на сужающих устройствах, установлена в ИС в единицах измерения расхода.

4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного ИП $D_{ВП}$, %, рассчитывают по формуле

$$D_{ВП} = \pm \sqrt{\frac{0,06 \times D}{\delta} + 0,1 \times D + 0,1 \frac{\delta^2}{\delta} + \frac{0,075 \times D}{\delta} \frac{\delta^2}{\delta}}$$

где D – настроенный диапазон измерений, °С.

5 Пределы допускаемой основной погрешности ИК, рассчитывают по формулам:

- абсолютная $D_{ИК}$, в абсолютных единицах измерений:

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПН}^2 + D_{ВП}^2},$$

где $D_{ПН}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в абсолютных единицах измерений;

Продолжение таблицы 4

- относительная $d_{ИК}$, %:

$$d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{e} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{ИЗМ}} \frac{\delta^2}{\phi}}$$

- где $d_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;
- $g_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности промежуточного ИП и модуля ввода/вывода сигналов, %;
- X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений;
- X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений;
- $X_{ИЗМ}$ – измеренное значение, в абсолютных единицах измерений;

- приведенная $g_{ИК}$, %:

$$g_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{g_{ПП}^2 + g_{ВП}^2},$$

где $g_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

6 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

- приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);
- для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

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

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

- где D_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;
- D_i – 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 $D_{ИК}$ в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j (D_{СИj})^2},$$

где $D_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

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 РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», заводской № 14	–	1 шт.
Система измерительная РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки	МП 0812/1-311229-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0812/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 8 декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

- 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 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 измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 измерительной РСУ участка водоснабжения и канализации ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

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

Изготовитель

Ухтинское территориальное производственное управление общества с ограниченной ответственностью «Инфраструктура ТК» (Ухтинское ТПУ ООО «Инфраструктура ТК»)

ИНН 7734257891

Адрес: 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Заводская, д. 9

Телефон: (8216) 77-17-26

Факс: (8216) 77-16-43

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Российская Федерация, 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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.