

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» декабря 2024 г. № 2827

Регистрационный № 93982-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированного управления блочного пункта подготовки газа (САУ БППГ-100) ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированного управления блочного пункта подготовки газа (САУ БППГ-100) ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, перепада давления, силы постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 15773-11) (далее – SIMATIC S7-400) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП измеряют текущие значения параметров технологического процесса и преобразуют их в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных модульных ИПМ 0399 (регистрационный номер 22676-07) исполнения ИПМ 0399Ех/М3 (далее – ИПМ 0399Ех/М3) или на входы блоков питания и преобразования сигналов БППС 4090 (регистрационный номер 32453-06) исполнения БППС 4090Ех/М11 (далее – БППС 4090Ех/М11);

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА с выходов ИПМ 0399Ех/М3 и БППС 4090Ех/М11 поступают на входы модулей ввода аналоговых сигналов 6ES7431-0HH00-0AB0 SIMATIC S7-400 (далее – 6ES7431-0HH00-0AB0);

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах панели оператора в виде числовых значений, графиков и трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных ИС.

Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304, модификация ТПУ 0304/M2 (далее – ТПУ 0304/M2)	50519-12
ИК температуры	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304, модификация ТПУ 0304/M1-Н (далее – ТПУ 0304/M1-Н)	50519-17
ИК давления	Датчики давления тензорезистивные APZ, исполнение APZ 3420 (далее – APZ 3420)	62292-15
	Преобразователи давления измерительные АИР-10, исполнение АИР-10Ех/M2-ДИ (далее – АИР-10Ех/M2)	31654-14
ИК перепада давления	Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2, исполнение АИР-20Ехd/M2-ДД (далее – АИР-20Ехd/M2)	30402-05
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2, исполнение АИР-20Ехd/M2-ДД (далее – АИР-20Ехd/M2)	46375-11
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2, исполнение АИР-20Ехd/M2-Н-ДД (далее – АИР-20Ехd/M2-Н)	46375-11

ИС включает в себя также резервные ИК.

Основные функции ИС:

- 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 информации;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и защита от изменения установленных параметров.

Заводской номер ИС (№ 01) в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на титульный лист паспорта и на маркировочную табличку, расположенную на корпусе SIMATIC S7-400.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Пломбирование средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, выполняется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО SIMATIC S7-400 и является встроенным. Встроенное ПО предназначено для измерения, преобразования, обработки измерительной информации. Встроенное ПО, влияющее на метрологические характеристики ИС, устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей SIMATIC S7-400 в производственном цикле на заводе-изготовителе. Встроенное ПО недоступно для изменения в процессе эксплуатации ИС и не может быть считано через

какой-либо интерфейс в целях идентификации. Метрологические характеристики ИС нормированы с учетом встроенного ПО.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа путем разграничения прав доступа (вход по логину и паролю) и ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	48
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – напряжение постоянного тока, В – частота переменного тока, Гц	380_{-76}^{+57} , 220_{-33}^{+22} $24_{-3,6}^{+2,4}$ 50 ± 1
Нормальные условия измерений: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки первичных ИП – в месте установки вторичной части ИК б) относительная влажность (без конденсации влаги), % в) атмосферное давление, кПа	в соответствии с описаниями типа на первичные ИП от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106
Условия эксплуатации (рабочие условия): – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +42 не более 95 от 84 до 106
Примечание – Первичные ИП, эксплуатация которых в указанных рабочих диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях
ИПМ 0399Ех/М3	6ES7431-0НН00-0АВ0	$\pm 0,35$	$\pm 0,71$
БППС 4090Ех/М11	6ES7431-0НН00-0АВ0	$\pm 0,35$	$\pm 0,71$
—	6ES7431-0НН00-0АВ0	$\pm 0,25$	$\pm 0,65$

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
				Первичные ИП			Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях		в нормальных условиях	в рабочих условиях			в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИК температуры	от -50 до +50 °С	γ: ±0,66 %	γ: ±1,09 %	ТПУ 0304/М2 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,48 %	γ: ±0,68 %	ИПМ 0399Ех/М3	6ES7431-0НН00-0АВ0	γ: ±0,35 %	γ: ±0,71 %
		γ: ±0,75 %	γ: ±1,20 %		γ: ±0,58 %	γ: ±0,82 %				
	от -50 до +50 °С	γ: ±0,66 %	γ: ±1,09 %	ТПУ 0304/М1-Н (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,48 %	γ: ±0,68 %				
		γ: ±0,75 %	γ: ±1,20 %		γ: ±0,58 %	γ: ±0,82 %				
ИК давления	от 0 до 2,5 МПа	γ: ±0,68 %	γ: ±0,99 %	АРЗ 3420 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	γ: ±0,54 %	БППС 4090Ех/М11	6ES7431-0НН00-0АВ0	γ: ±0,35 %	γ: ±0,71 %
	от 0 до 1 МПа	γ: ±0,51 %	γ: ±1,27 %	АИР-10Ех/М2 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,3 %	γ: ±0,91 %	ИПМ			
	от 0 до 2,5 МПа	γ: ±0,45 %	γ: ±0,93 %	γ: ±0,2 %	γ: ±0,45 %	0399Ех/М3				
	от 0 до 1,6 МПа	γ: ±0,45 %	γ: ±1,03 %	АИР-10Ех/М2 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,2 %	γ: ±0,61 %	БППС			
	от 0 до 2,5 МПа	γ: ±0,45 %	γ: ±0,93 %	γ: ±0,2 %	γ: ±0,45 %	4090Ех/М11				
ИК перепада давления	от 0 до 60 кПа	γ: ±0,68 %	γ: ±1,27 %	АИР-20Ехd/М2 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	γ: ±0,91 %	БППС 4090Ех/М11	6ES7431-0НН00-0АВ0	γ: ±0,35 %	γ: ±0,71 %
	от 0 до 120 кПа									
	от 0 до 60 кПа	γ: ±0,68 %	γ: ±1,06 %	ПИ АИР-20Ехd/М2 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	γ: ±0,64 %	БППС 4090Ех/М11			
	от 0 до 120 кПа	γ: ±0,68 %	γ: ±1,00 %		γ: ±0,5 %	γ: ±0,56 %	БППС 4090Ех/М11			
	от 0 до 60 кПа	γ: ±0,68 %	γ: ±1,11 %	ПИ АИР-20Ехd/М2-Н (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %	γ: ±0,71 %				
	от 0 до 120 кПа	γ: ±0,68 %	γ: ±1,06 %		γ: ±0,5 %	γ: ±0,64 %				
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,35 %	γ: ±0,71 %	—	—	—	БППС 4090Ех/М11	6ES7431-0НН00-0АВ0	γ: ±0,35 %	γ: ±0,71 %
	от 4 до 20 мА	γ: ±0,35 %	γ: ±0,71 %	—	—	—	ИПМ 0399Ех/М3			
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,25 %	γ: ±0,65 %	—	—	—	—	6ES7431-0НН00-0АВ0	γ: ±0,25 %	γ: ±0,65 %

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<p>Примечания</p> <p>1 Принято следующее обозначение: γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений).</p> <p>2 Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности ИК $\gamma_{ИК}$, %, рассчитывают по формуле</p> $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$ <p>где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности первичного ИП ИК, %; $\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности вторичной части ИК, %.</p> <p>3 Расчет погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации выполнен с учетом дополнительных погрешностей компонентов ИК ИС, вызванных изменением температуры окружающей среды в месте установки компонентов ИК от нормальных условий. Для расчета погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации с учетом дополнительных влияющих факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей компонентов ИК к единому виду (приведенная к диапазону измерений); – для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов. <p>Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности $\Delta_{СИ}$, %, измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $\Delta_{СИ} = \pm \left(\Delta_o^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2 \right)^{0,5},$ <p>где Δ_o – пределы допускаемых значений основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерительного компонента ИК, %; n – количество учитываемых влияющих факторов; Δ_i – пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерительного компонента ИК от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов, %.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его приведенная к диапазону измерений погрешность $\Delta_{ИК}$, %, в условиях эксплуатации по формуле</p> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \left(\sum_{j=0}^k \Delta_{СИj}^2 \right)^{0,5},$ <p>где k – количество измерительных компонентов ИК; $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений приведенной к диапазону измерений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации, %.</p>										

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная автоматизированного управления блочного пункта подготовки газа (САУ БППГ-100) ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	—	1
Паспорт	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Методика (метод) измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»
(ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»)

ИНН 2312159262

Юридический адрес: 350911, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Трамвайная, д. 13

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125124, г. Москва, ул. 3-я Ямского поля, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

