

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная блока обратного водоснабжения  
ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП»

### Назначение средства измерений

Система измерительная блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП» (далее - ИС) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (расхода, давления, температуры, уровня, дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров); приема и обработки входных сигналов, формирования аналоговых и дискретных сигналов управления и регулирования, осуществления централизованного контроля, дистанционного и автоматического управления техническими средствами эксплуатационно-технологического оборудования, а также для эффективной защиты и своевременной остановки технологического процесса при угрозе аварии, а в случае возникновения аварийной ситуации – ее локализации; выполнения функций сигнализации по установленным пределам; накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

### Описание средства измерений

Состав ИС:

– первичные измерительные преобразователи (далее - ИП), преобразующие физические величины в аналоговые сигналы силы постоянного тока (4-20 мА) и сигналы термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009;

– промежуточные ИП (барьеры искрозащиты), преобразующие сигналы от первичных ИП в унифицированные сигналы силы постоянного тока (4-20 мА), а также обеспечивающие искрозащиту входных информационных каналов и выходных каналов управления;

– контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (Госреестр № 15772-11) (далее - SIMATIC S7-300) и SIMATIC S7-200 (Госреестр № 15771-10) (далее - SIMATIC S7-200);

– автоматизированные рабочие места (далее - АРМ) операторов-технологов;

– программное обеспечение (далее - ПО).

ИС обеспечивает выполнение следующих функций:

– автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;

– предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

– управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;

– противоаварийную защиту оборудования установки;

– отображение технологической и системной информации на АРМ;

– накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;

– самодиагностику;

– автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Конструктивно ИС выполнена в виде нескольких металлических приборных шкафов, кабельных линий связи и АРМ операторов-технологов.

Сбор информации о состоянии технологического процесса и управляющие воздействия осуществляются посредством аналоговых и дискретных сигналов, поступающих

и воспроизводимых по соответствующим измерительным каналам (далее - ИК). ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав ИК ИС представлен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления платиновые TR 61 (Госреестр № 49519-12) (далее – TR 61)	-	6ES7 231-7PB22-0XA0	SIMATIC S7-200
		Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (модуль KFD2-UT2-Ex1) (Госреестр № 22149-07) (далее - KFD2-UT2-Ex1)	6ES7 331-7NF00-0AB0	SIMATIC S7-300
ИК давления	Преобразователи давления измерительные EJX 530A (Госреестр № 28456-09) (далее – EJX 530A)	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex1) (Госреестр № 22153-08) (далее - KFD2-STC4-Ex1)		
ИК уровня	Уровнемеры контактные микроволновые VEGAFLEX 61 (Госреестр № 27284-09) (далее – VEGAFLEX 61)			
ИК расхода	Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» (Госреестр № 20293-10) (далее – ВЗЛЕТ ЭР) в комплекте с преобразователями измерительными ВЗЛЕТ АС (исполнение АТВ-3) (Госреестр № 26778-09) (далее - АТВ-3)	-		

Окончание таблицы 1

Наименование ИК ИС	Состав ИК ИС			
	Первичный ИП	Вторичный ИП		
		Барьер искрозащиты	Модуль ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
ИК взрывоопасных концентраций горючих газов и паров	Системы газоаналитические POLYTRON-REGARD (Госреестр № 34181-07) с датчиками оптическими инфракрасными Drager модели Polytron 2IR (Госреестр № 46044-10) (далее – Polytron 2 IR-Regard)	KFD2-ST4-Ex1	6ES7 321-1BL00-0AA0	SIMATIC S7-300
		-		
ИК силы постоянного тока 4-20 мА	-	-	6ES7 331-7NF00-0AB0	
ИК сопротивления типа Pt100	-	KFD2-UT2-Ex1		
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока 4-20 мА	-	-	-	
Примечание – Допускается применение первичных и промежуточных ИП аналоговых типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.				

#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС (ПО SIMATIC S7-200 и SIMATIC S7-300) обеспечивает реализацию функций ИС. ПО ИС включает в себя:

– системное ПО – включает в себя встроенное ПО SIMATIC S7-200 и SIMATIC S7-300 (далее – ВПО) и операционную систему персонального компьютера АРМ оператора. ВПО устанавливается в энергонезависимой памяти SIMATIC S7-200 и SIMATIC S7-300 в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты «А» – по МИ 3286-2010);

– прикладное ПО (ПО верхнего уровня) – проект, разработанный с помощью SCADA-пакета и предназначенный для визуализации состояний ИС на АРМ оператора. Не является метрологически значимой частью ПО ИС. Хранится на жестком диске персонального компьютера АРМ оператора, автоматически загружается при включении комплекса;

– специальное ПО – проект, разработанный с помощью комплекта программ «STEP 7», обеспечивающий сбор и обработку информации и реализующий алгоритмы работы ИС. Относится к метрологически значимой части ПО ИС, хранится в энергонезависимой памяти SIMATIC S7-200 и SIMATIC S7-300.

ПО ИС содержит средства обнаружения, обозначения и устранения сбоев и искажений. Метрологически значимая часть ПО ИС защищена от случайных или непреднамеренных изменений, имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010. Доступ к функциям ПО ИС ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

Идентификационные данные ПО ИС представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
STEP7 Professional 2006 SR5	6ES7-810-5CC10-0YA5	V5.4 + SP4		–

#### Метрологические и технические характеристики

Условия эксплуатации и технические характеристики ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3

Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	
в местах установки SIMATIC S7-200 и SIMATIC S7-300 с модулями ввода/вывода сигналов и промежуточных измерительных преобразователей	от 0 до 30
в местах установки первичных ИП и в местах прокладки кабельных линий связи*	от минус 40 до 45
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7 кПа
– относительная влажность, %	от 5 до 95 без конденсации влаги
Напряжение питания, В	220 ±10% (50±1 Гц)
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры шкафов, мм, не более	2000×800×600
Масса шкафов, кг, не более	380
Средний срок службы, лет, не менее	10
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанном диапазоне температур окружающей среды не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды, указанной в описании типа на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС								
				Первичный ИП			Вторичный ИП					
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности			
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях		
ИК температуры	0...60 °С	±0,75 °С	±0,8 °С	TR 61 (Pt100)	класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,3 + 0,005   t  )$ , где t – измеряемая температура		KFD2-UT2-Ex1	6ES7 331-7NF00-0AB0	±0,25 °С	±0,4 °С		
	0...80 °С	±0,85 °С	±0,95 °С						±0,3 °С	±0,5 °С		
	0...100 °С	±1 °С	±1,15 °С						±0,35 °С	±0,65 °С		
	0...120 °С	±1,1 °С	±1,3 °С						±0,4 °С	±0,75 °С		
	0...60 °С	±0,7 °С	±0,95 °С						-	6ES7 231-7PB22-0XA0	±0,1 °С	±0,6 °С
	0...80 °С	±0,8 °С	±1,2 °С								±0,8 °С	
	0...100 °С	±0,9 °С	±1,45 °С								±1 °С	
	0...120 °С	±1,05 °С	±1,65 °С								±0,15 °С	±1,2 °С
ИК сопротивления типа Pt100	100...157,33 Ом (0...150 °С)	0,35 % диапазона преобразования	0,7 % диапазона преобразования	-	-	-	KFD2-UT2-Ex1	6ES7 331-7NF00-0AB0	0,35 % диапазона преобразования	0,7 % диапазона преобразования		

Продолжение таблицы 4

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
				Первичный ИП			Вторичный ИП			
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК давления	0...100 кПа	0,6 % диапазона измерений	1,05 % диапазона измерений	EJX 530A (4-20 мА)	0,5 % диапазона измерений	$\pm(0,15 \% \text{ от шкалы} + 0,15 \% \text{ ВПИ}) / 28^{\circ}\text{C}$	KFD2-STC4-Ex1	6ES7 331-7NF00-0AB0	0,05 % диапазона преобразования	0,3 % диапазона преобразования
	0...200 кПа		1,1 % диапазона измерений							
	0...400 кПа		1,15 % диапазона измерений							
	0...600 кПа		1,25 % диапазона измерений							
	0...1000 кПа		1,3 % диапазона измерений							
	0...1600 кПа									
	0...2000 кПа									
ИК уровня	0...1000 мм	$\pm 3,85$ мм	$\pm 9,85$ мм	VEGAFLEX 61 (4-20 мА)	$\pm 3$ мм	$\pm 0,03$ % от максимального диапазона измерений/ $10^{\circ}\text{C}$				
	0...2000 мм	$\pm 5,1$ мм	$\pm 12,9$ мм							
	0...3000 мм	$\pm 6,7$ мм	$\pm 16,75$ мм							
	0...4000 мм	$\pm 8,4$ мм	$\pm 21$ мм							

Продолжение таблицы 4

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
				Первичный ИП			Вторичный ИП			
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК доз-зрыво-опасных концентраций горючих газов и паров <sup>1)</sup>	0...100 % НКПР	±5 % НКПР/ ±10 % измеряемой величины	±10,2 % НКПР/ ±20,4 % измеряемой величины	Polytron 2 IR (4-20 мА) - Regard (Modbus RS-485) (определяемый компонент - метан)	±5 % НКПР / ±10 % измеряемой величины	±0,25 основной погрешности /10 °С ±0,3 основной погрешности <sup>2)</sup>	-	6ES7 321-7NF00-0AB0	-	-
		±5,55 % НКПР/ ±11,05 % измеряемой величины				±0,3 основной погрешности <sup>3)</sup>			KFD2-ST4-Ex1	0,125 % диапазона преобразования
ИК расхода	6,35...92 м <sup>3</sup> /ч	±5 % измеряемой величины (для жидкости)		ВЗЛЕТ ЭР/ АТВ-3 (4-20 мА)	±2 % измеряемой величины/ ±0,15 % измеряемой величины		-	6ES7 331-7NF00-0AB0	0,05 % диапазона преобразования	0,3 % диапазона преобразования
ИК силы постоянно-го тока 4-20 мА	4...20 мА	0,05 % диапазона преобразования	0,3 % диапазона преобразования	-	-	-	-	6ES7 331-7NF00-0AB0	0,05 % диапазона преобразования	0,3 % диапазона преобразования

Окончание таблицы 4

Метрологические и технические характеристики ИК ИС				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
Наименование	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях		основной	дополнительной			основной	в рабочих условиях
ИК воспроизведения аналогового сигнала силы постоянного тока 4-20 мА	4...20 мА	0,05 % диапазона воспроизведения	0,3 % диапазона воспроизведения	-	-	-	-	6ES7 331-7NF00-0AB0	0,05 % диапазона воспроизведения	0,3 % диапазона воспроизведения
<p>Примечания:</p> <p>1) Пределы допускаемой погрешности первичного ИП и ИК взрывоопасных концентраций горючих газов и паров приведена для поддиапазонов от 0 до 50 % НКПР / от 50 до 100 % НКПР.</p> <p>2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды от 60 до 0 % и от 60 до 100 %, в долях от предела допускаемой основной погрешности.</p> <p>3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий на каждые 3,3 кПа, в долях от предела допускаемой основной погрешности.</p>										



### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Количество
Система измерительная блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП», зав. № 05. В комплект поставки входят контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 и SIMATIC S7-200, модули ввода/вывода, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие, шкафы, пульты, комплекс программных средств.	1 экз.
Система измерительная блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП». Руководство по эксплуатации.	1 экз.
Система измерительная блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП». Паспорт	1 экз.
МП 72-30151-2013 ГСИ. Система измерительная блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП». Методика поверки	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 72-30151-2013 «ГСИ. Система измерительная блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП». Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 3 декабря 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

– СИ в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;

– калибратор многофункциональный MC5-R: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ; диапазон измерения силы постоянного тока  $\pm 100 \text{ мА}$ , пределы допускаемой основной погрешности измерения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ; воспроизведение сигналов термометров сопротивления (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1\text{°С}$ , от 0 до 850 °С  $\pm(0,1\text{°С} + 0,025\% \text{ показания})$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной блока обратного водоснабжения ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП»

1. ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».

2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

3. Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

ООО «ЛУКОЙЛ-ПНГП»  
Юридический адрес: 614055, г. Пермь, ул. Промышленная, 98  
Почтовый адрес: 614081, г. Пермь, шоссе Космонавтов, 61Б  
Телефон: (8342)235-89-00  
Факс: (8342)235-89-12  
e-mail: [info@pngp.lukoil.com](mailto:info@pngp.lukoil.com)  
<http://www.pngp.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»  
420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп.5  
Телефон: (843)214-20-98  
Факс: (843)227-40-10  
e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)  
<http://www.ooostp.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.