

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга»  
Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК»

### Назначение средства измерений

Система измерительная ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, температуры, объемного расхода, уровня, виброскорости), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров программируемых SIMATIC S7-400 (регистрационные номера в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 15773-02, 15773-06, 15773-11) (далее – S7-400), модулей контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (регистрационные номера 15772-02, 15772-06, 15772-11) (далее – SIMATIC S7-300), комплексов программируемых логических контроллеров GE Fanuc (регистрационный номер 40653-09) (далее – GE Fanuc), комплекса измерительно-вычислительного и управляющего на базе платформы Logix D (регистрационный номер 64136-16) (далее – Logix D) 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 преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналы термопреобразователей сопротивления;

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы барьеров искрозащиты серии Z модели Z728 (регистрационные номера 22152-01, 22152-07) (далее – Z728) или преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K моделей KFD2-STC4-Ex1, KFD2-STC4-Ex2, KFD2-STC4-Ex1.20 (регистрационные номера 22153-01, 22153-07, 22153-08, 22153-14) (далее – KFD2-STC4-Ex1, KFD2-STC4-Ex2, KFD2-STC4-Ex1.20 соответственно), или преобразователей измерительных MTL 5000 модели MTL 5041 (регистрационный номер 27555-09) (далее – MTL 5041), или преобразователей измерительных MTL 5500 модели MTL 5541 (регистрационные номера 39587-08, 39587-14) (далее – MTL 5541) и далее на входы модулей ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-7KF02-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 331-7KF0), центральных процессоров с каналами ввода-вывода аналоговых сигналов 6ES7 313-5BE01-0AB0 или 6ES7 313-5BG04-0AB0 SIMATIC S7-300 (далее – 6ES7 313-5B), модулей ввода/вывода серии VersaMax типа IC200ALG264 GE Fanuc (далее – IC200ALG264), модулей 1756-IF16 и 1756-IF4FXOF2F серии 1756 программируемых контроллеров ControlLogix Logix D (далее – 1756-IF16 и 1756-IF4FXOF2F соответственно) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления от первичных ИП поступают на входы модулей ввода/вывода серии VersaMax типа IC200ALG620 GE Fanuc (далее – IC200ALG620) или на входы 1756-IF16 через преобразователи измерительные для терморпар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии K модели KFD2-UT2-Ex2 (регистрационные номера 22149-07, 22149-14) (далее – KFD2-UT2-Ex2);

- сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода аналоговых сигналов SM332 6ES7 332-5HD01-0AB0 S7-300 (далее – 6ES7 332-5HD0), 1756-IF4FXOF2F или модулями ввода/вывода серии VersaMax типа IC200ALG320 GE Fanuc (далее – IC200ALG320) через преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К модели KFD2-CD-Ex1.32 (регистрационные номера 22153-01, 22153-07, 22153-08, 22153-14) (далее – KFD2-CD-Ex1.32) (часть сигналов генерируются модулями вывода без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления автоматизированной системы управления технологическим процессом на базе комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

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

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
1	2	3
ИК давления	Преобразователь давления измерительный 3051 (далее – ПДИ 3051)	14061-04
	Преобразователь давления измерительный 3051 (далее – ПД 3051)	14061-99
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 510 (далее – EJA 510)	14495-00
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 430 (далее – EJA 430)	14495-00
	Датчик давления серии I/A: датчик избыточного давления IGP10 (далее – IGP10)	15863-02
	Преобразователь давления измерительный 2088 (далее – ПДИ 2088)	16825-02
	Преобразователь давления измерительный 3051S (далее – 3051S)	24116-02
	Преобразователь давления измерительный Cerabar M PMC модели PMC 41 (далее – PMC 41)	23361-02
ИК перепада давления	Датчик давления 1151 модели DP (далее – 1151DP)	13849-04
	ПДИ 3051	14061-04
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 110 (далее – EJA 110)	14495-00
	Датчик давления серии I/A: датчик разности давлений IDP10 (далее – IDP10)	15863-02
ИК температуры	Преобразователь измерительный 644 (далее – ПИ 644)	14683-04
	Преобразователь измерительный сигналов от термопреобразователей сопротивления dTRANS T03 модификации 956531 (далее – dTRANS T03)	24929-03

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления ТСП МЕТРАН-200: ТСП Метран-206 (далее – ТСП Метран-206)	19982-00
	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270 модификации ТСПУ Метран-276 (далее – ТСПУ Метран-276)	21968-01
	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270МП модели Метран-276МП (далее – Метран-276МП)	21968-06
	Термометр сопротивления серии W (далее – ТС W)	41563-09
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65 (далее – ТСП 65)	22257-05
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 90 (модели 2820) (далее – ТСП 90 2820)	24874-03
ИК объемного расхода	Расходомер 3051SFA (далее – 3051SFA)	46963-11
ИК уровня	Преобразователь уровня буйковый 144LVD (далее – 144LVD)	15613-03
	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
ИК виброскорости	Прибор виброизмерительный мод. SW6000 (далее – SW6000)	17358-04
	Вибропреобразователь скорости и перемещения пьезоэлектрический мод. ST5484E (далее – ST5484E)	27658-04

ИС выполняет:

- 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;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

### 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	CENTUM VP
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R6.03
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

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	200
Количество выходных ИК, не более	20
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$380^{+15\%}_{-20\%}$ ; $220^{+10\%}_{-15\%}$ 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %, не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 30 до 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
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.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Типа модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 100 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 689 кПа; от 0 до 2757 кПа; от 0 до 5515 кПа; от -101 до 5515 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,71 \%$	ПДИ 3051 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,04 \%$ при соотношении ДИ <sub>max</sub> /ДИ менее чем 5:1; $g \pm 0,065 \%$ при соотношении ДИ <sub>max</sub> /ДИ более чем 10:1	MTL 5541	6ES7 331-7KF0	$g \pm 0,64 \%$
					MTL 5041		
		KFD2-STC4-Ex1.20					
		KFD2-STC4-Ex1			IC200 ALG264	$g \pm 0,52 \%$	
	от 0 до 400 кПа; от -101 до 1034 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,71 \%$ при соотношении ДИ <sub>max</sub> /ДИ менее чем 10:1; $g \pm 0,73 \%$ при соотношении ДИ <sub>max</sub> /ДИ более чем 10:1	ПД 3051 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,075 \%$ при соотношении ДИ <sub>max</sub> /ДИ менее чем 10:1; $g \pm 0,15 \%$ при соотношении ДИ <sub>max</sub> /ДИ более чем 10:1	MTL 5041	6ES7 331-7KF0	$g \pm 0,64 \%$
					MTL 5541		
	от 0 до 500 кПа; от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,74$ до $\pm 0,97 \%$	EJA 510 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6 \%$	MTL 5041	6ES7 331-7KF0	$g \pm 0,64 \%$
					MTL 5541		
от 0 до 6 МПа; от -0,1 до 14 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,58$ до $\pm 0,82 \%$	EJA 430 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,075$ до $\pm 0,525 \%$	KFD2-STC4-Ex1	IC200 ALG264	$g \pm 0,52 \%$	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 21 МПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,74 \%$	IGP10 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,2 \%$	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0	$g \pm 0,64 \%$
		$g \pm 0,62 \%$			KFD2- STC4-Ex1		
	от 0 до 600 кПа; от 0 до 1000 кПа от 0 до 1034 кПа <sup>1)</sup>		$g \pm 0,37 \%$	ПДИ 2088 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,1 \%; \pm 0,2 \%;$ $\pm 0,25 \%$	KFD2- STC4-Ex2	1756-IF16
		см. примечание 3					
	от 0 до 160 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1000 кПа; от 0 до 2,07 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,20 \%$ до $\pm 0,74 \%$	3051S (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,04 \%; \pm 0,65 \%$	KFD2- STC4-Ex2	1756- IF4FXOF2F	$g \pm 0,17 \%$
		$g$ от $\pm 0,25 \%$ до $\pm 0,76 \%$				1756-IF16	
	от 0 до 1 МПа от 0 до 1 МПа <sup>1)</sup>	$g \pm 1 \%$	PMC 41 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,2 \%; \pm 0,3 \%$	Z728	6ES7 313-5B	$g \pm 0,88 \%$
		см. примечание 3					
ИК перепада давления	от 0 до 250 кПа от 0 до 690 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,33 \%$	1151DP (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,075 \%; \pm 0,2 \%$	KFD2- STC4-Ex2	1756-IF16	$g \pm 0,22 \%$
		см. примечание 3					
	от 0 до 6,3 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 248,2 кПа; от 0 до 400 кПа; от -2068 до 2068 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,71 \%$	ПДИ 3051 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,04 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI$ менее чем 5:1; $g \pm 0,065 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI$ более чем 10:1	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0	$g \pm 0,64 \%$
		$g \pm 0,58 \%$			KFD2- STC4-Ex1		
	от 0 до 7 кПа; от -100 до 100 кПа <sup>1)</sup>		$g$ от $\pm 0,71$ до $\pm 0,97 \%$	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,075$ до $\pm 0,6 \%$	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0
		MTL 5041					
	от 0 до 60 кПа; от -210 до 210 кПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,74 \%$	IDP10 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,2 \%$	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0	$g \pm 0,64 \%$
		$g \pm 0,62 \%$			KFD2- STC4-Ex1		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСП Метран 206 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	KFD2-UT2- Ex2	1756-IF16	$\Delta: \pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,57 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +500 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					см. примечание 4
	от 0 до +100 °С	$g \pm 0,9 \%$	ТСПУ Метран-276 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,25 \%; \pm 0,5 \%$	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0	$g \pm 0,64 \%$
	от 0 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до +300 °С	$g \pm 0,9 \%$			MTL 5041		
	от 0 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3	Метран- 276МП (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,15 \%; \pm 0,25 \%;$ $\pm 0,5 \%$	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0	$g \pm 0,64 \%$
	от 0 до +100 °С	$g \pm 0,9 \%$			MTL 5041		
	от -50 до +850 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
	от 0 до +100 °С	$g \pm 0,9 \%$					
	от -50 до +850 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3	ТС W (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	KFD2-UT2- Ex2	1756-IF16	$\Delta: \pm 0,33 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,53 \text{ } ^\circ\text{C}$					см. примечание 4
	от -200 до +550 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3	ТСП 65 (НСХ Pt 100) ПИ 644 (от 4 до 20 мА)	ТСП 65: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C};$ ПИ 644: $\Delta: \pm 0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$ (цифровой сигнал) и $g \pm 0,03 \%$ (ЦАП)	MTL 5541	6ES7 331- 7KF0	$g \pm 0,64 \%$
	от 0 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,81 \text{ } ^\circ\text{C}$					
	от -196 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3			MTL 5041		
	от 0 до +60 °С	$\Delta: \pm 0,81 \text{ } ^\circ\text{C}$					
от -196 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3						
от -40 до +204 °С	$\Delta: \pm 2,64 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСП 65 (НСХ Pt 100)			$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$	-	
от -196 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3						

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК темпера- туры	от 0 до 50 °С	$\Delta: \pm 0,68 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТСП 90 2820 (HCX Pt 100) dTRANS T03 (от 4 до 20 мА)	ТСП 90 2820: $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}$ ; dTRANS T03: $g \pm 0,1 \%$	KFD2- STC4-Ex1	IC200 ALG264	$g \pm 0,52 \%$
	от -200 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
ИК объемного расхода	от 0 до 200 м <sup>3/ч</sup> <sup>1), 2)</sup>	см. примечание 3	3051SFA (от 4 до 20 мА)	$d: \pm 1,1 \%$ (для исполнения Classic); $d: \pm 0,9 \%$ (для исполнения Ultra); $d: \pm 0,8 \%$ (для исполнения Ultra for Flow); $d: \pm 1,05 \%$ (для исполнения Classic MV для диапазона измерений перепада давления 1); $d: \pm 0,85 \%$ (для исполнения Classic MV для остальных диапазонов измерений перепада давления)	KFD2- STC4-Ex2	1756- IF4FXOF2F	$g \pm 0,17 \%$
ИК уровня <sup>3)</sup>	от 0 до 800 мм; от 0 до 3000 мм <sup>1)</sup>	$g \pm 0,62 \%$	144LVD (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,2 \%$	KFD2- STC4-Ex1	IC200 ALG264	$g \pm 0,52 \%$



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня <sup>3)</sup>	от 80 до 2580 мм (шкала от 0 до 2500 мм)	$\Delta$ : $\pm 25,18$ мм (при $80 \leq L < 300$ мм) и $\Delta$ : $\pm 19,14$ мм (при $300 \leq L \leq 2580$ мм)	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 15$ мм (при $80 \leq L < 300$ мм) и $\Delta$ : $\pm 2$ мм (при $300 \leq L \leq 6000$ мм)	MTL 5541	6ES7 331-7KF0	$g \pm 0,64$ %
	от 80 до 6000 мм <sup>1)</sup>	см. примечание 3			MTL 5041		
	от 80 до 2580 мм (шкала от 0 до 2500 мм)	$\Delta$ : $\pm 25,18$ мм (при $80 \leq L < 300$ мм) и $\Delta$ : $\pm 19,14$ мм (при $300 \leq L \leq 2580$ мм)					
	от 80 до 6000 мм <sup>1)</sup>	см. примечание 3					
ИК виброско- рости	от 0 до 50 мм/с	см. примечание 3	SW6000 (от 4 до 20 мА)	$d$ : $\pm 2$ %	KFD2- STC4-Ex1	IC200 ALG264	$g \pm 0,52$ %
	от 0 до 25,4 мм/с	см. примечание 3	ST5484E (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	KFD2- STC4-Ex2	1756-IF16	$g \pm 0,22$ %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g \pm 0,64$ %	-	-	MTL 5541	6ES7 331-7KF0	$g \pm 0,64$ %
		$g \pm 0,64$ %			MTL 5041		$g \pm 0,64$ %
		$g \pm 0,63$ %			KFD2-STC4- Ex1.20		$g \pm 0,63$ %
		$g \pm 0,52$ %			-		$g \pm 0,52$ %
		$g \pm 0,5$ %			KFD2- STC4-Ex1	IC200 ALG264	$g \pm 0,5$ %
		$g \pm 0,22$ %			-	1756-IF16	$g \pm 0,22$ %
		$g \pm 0,2$ %			KFD2- STC4-Ex2		$g \pm 0,2$ %
		$g \pm 0,17$ %			-	1756- IF4FXOF2F	$g \pm 0,17$ %
		$g \pm 0,14$ %			KFD2- STC4-Ex2		$g \pm 0,14$ %
		$g \pm 0,88$ %			Z728	6ES7 313-5B	$g \pm 0,88$ %

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) (шкала от -200 до +850 $^\circ\text{C}^1$ )	см. примечание 4	–	–	KFD2-UT2-Ex2	1756-IF16	см. примечание 4
			–	–	–	IC200ALG620	$\Delta: \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 мА	–	–	–	–	6ES7 332-5HD0	$g \pm 0,5 \%$
					KFD2-CD-Ex1.32	IC200ALG320	$g \pm 0,51 \%$
					–		$g \pm 0,5 \%$
					–	1756-IF4FXOF2F	$g \pm 0,07 \%$

<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

<sup>2)</sup> Шкала ИК может быть установлена в единицах перепада давления.

<sup>3)</sup> Шкала ИК может быть установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

**Примечания**

1 Приняты следующие обозначения:

ДИ – настроенный диапазон измерений, в единицах измерений давления;

ДИ<sub>max</sub> – максимальный диапазон измерений, в единицах измерений давления;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ЦАП – цифро-аналоговое преобразование;

$\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$d$  – относительная погрешность, %;

$g$  – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

$t$  – измеренная температура,  $^\circ\text{C}$ ;

$L$  – диапазон измерений, мм;

$\alpha$  – температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления,  $^\circ\text{C}^{-1}$ .

2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления).

Продолжение таблицы 4

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

- абсолютная  $D_{ИК}$ , в единицах измеряемой величины:

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \frac{\delta^2}{\varnothing}},$$

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

$$D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{D_{ПП}^2 + D_{ВПт}^2},$$

где  $D_{ПП}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$g_{ВП}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

$X_{\max}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

$X_{\min}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

$D_{ВП}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$D_{ВПт}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичной части ИК температуры, °С;

- относительная  $d_{ИК}$ , %:

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

где  $d_{ПП}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

$X_{изм}$  – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;

- 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, %.

Продолжение таблицы 4

4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{\text{вп}}$ , °С, рассчитывают по формуле:

$$D_{\text{вп}} = \pm \sqrt{\frac{0,06}{\xi} \times 1 + \frac{0,1}{100} \times (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) + 0,1 \frac{\sigma^2}{\xi} + \frac{0,15}{\xi} \times 20,5 \times \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \frac{\sigma^2}{\xi}},$$

где  $t_{\text{в}}$  – верхний предел измерений температуры, °С;

$t_{\text{н}}$  – нижний предел измерений температуры, °С;

$I_{\text{max}}$  – значение аналогового сигнала силы постоянного тока, соответствующее максимальному значению диапазона измерений измеряемого параметра, мА;

$I_{\text{min}}$  – значение аналогового сигнала силы постоянного тока, соответствующее минимальному значению диапазона измерений измеряемого параметра, мА.

5 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя  $d_{\text{вп}}$ , %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле

$$d_{\text{вп}} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_0^2 + dK_{\text{д}}^2 + D_{\text{п}}^2 + (d_{\text{а}}^{\text{вп}})^2 + g_1^2 + D_{\text{кг}}^2 + D_{\text{в}}^2},$$

где  $d_0$  – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;

$dK_{\text{д}}$  – относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %;

$D_{\text{п}}$  – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростолы поверочной виброустановки, %;

$d_{\text{а}}^{\text{вп}}$  – нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;

$g_1$  – неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;

$D_{\text{кг}}$  – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростолы поверочной виброустановки, %;

$D_{\text{в}}$  – погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода поверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.

Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя,  $dK_{\text{д}}$ , %, рассчитывают по формуле

$$dK_{\text{д}} = \frac{|K_{\text{д}} - K_{\text{н}}|}{K_{\text{н}}} \times 100,$$

где  $K_{\text{д}}$  – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм;

$K_{\text{н}}$  – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм.

Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростолы поверочной виброустановки,  $D_{\text{п}}$ , %, рассчитывают по формуле

$$D_{\text{п}} = \frac{K_{\text{пвс}} \times K_{\text{оп}}}{100},$$

где  $K_{\text{пвс}}$  – коэффициент, характеризующий поперечное движение вибростолы поверочной виброустановки, %;

$K_{\text{оп}}$  – относительный коэффициент поперечного преобразования вибропреобразователя, %.

Продолжение таблицы 4

Погрешность, вызванную наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки,  $D_{кг}$ , %, рассчитывают по формуле

$$D_{кг} = \frac{\alpha}{\beta} \sqrt{1 + \frac{\alpha K_{\Gamma}}{\beta} \frac{\ddot{\sigma}^2}{\sigma}} - 1 \cdot 100,$$

где  $K_{\Gamma}$  – коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %.

При условии записи в свидетельстве о поверке действительного значения коэффициента преобразования  $K_d$ , определенного при поверке, границы основной относительной погрешности вибропреобразователя  $d_{вп}$ , %, определяют по формуле

$$d_{вп} = \pm 1,1 \sqrt{d_0^2 + D_{п}^2 + (d_a^{вп})^2 + g_1^2 + D_{кг}^2 + D_b^2}.$$

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 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 в условиях эксплуатации, по формуле

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

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 ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК», заводской № 01/3	–	1 шт.
Система измерительная ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК». Методика поверки	МП 2205/1-311229-2019	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2205/1-311229-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 22 мая 2019 г.

Основные средства поверки:

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

- калибратор многофункциональный МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик 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 ЛСУ цеха № 01 «Установки каталитического крекинга» Завода Бензинов АО «ТАИФ-НК»

ГОСТ Р 8.596–2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

Акционерное общество «ТАИФ-НК» (АО «ТАИФ-НК»)

ИНН 1651025328

Адрес: 423570, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, промышленная зона, ОПС-11, а/я 20

Телефон: (8555) 38-16-16

Факс: (8555) 38-17-17

Web-сайт: [www.taifnk.ru](http://www.taifnk.ru)

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

Регистрационный номер RA.RU.311229 в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.