

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

### Назначение средства измерений

Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса (давления, перепада давления, температуры, объемного расхода, массового расхода, уровня, нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР), концентрации).

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 21532-14) (далее – CENTUM VP) (комплексный компонент ИС) 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 электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiD2030 (регистрационный номер 40667-15) (далее – HiD2030) и далее на модули ввода аналоговых сигналов ААИ141 CENTUM VP (далее – ААИ141) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

- сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н модели HiD2082 (регистрационный номер 65857-16) (далее – HiD2082) и далее на ААИ141.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления 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 EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-09
	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051TG (далее – 3051TG)	14061-10
	Преобразователь давления и разности давлений типа ST 3000 модели STG944 (далее – STG944)	14250-05
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530)	14495-09
	Преобразователь давления измерительный SITRANS P модели DSIII (далее – DSIII)	30883-05
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 110 (далее – EJX 110)	28456-09
	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 118 (далее – EJX 118)	28456-09
	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051CD (далее – 3051CD)	14061-10
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 110 (далее – EJA 110)	14495-09
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический ТХА 9420 (далее – ТХА 9420)	36955-08
	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0193 (далее – ТСП-0193)	56560-14
	Термопреобразователь сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201)	13587-01
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR61 (далее – TR61)	26239-06
	Термометр сопротивления серии 90 модели 2003 (далее – ТС 90/2003)	38488-08
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR12 (далее – TR12)	49519-12
ИК объемного расхода	Расходомер-счетчик вихревой 8800 (далее – РСВ 8800)	14663-12
	Расходомер-счетчик газа и пара модели XGF868i (далее – XGF868i)	59891-15
	Расходомер-счетчик ультразвуковой Prosonic Flow 93P (далее – Prosonic 93P)	29674-12
ИК массового расхода	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF200 (далее – CMF200)	13425-06
	Расходомер-счетчик тепловой t-mass исполнения 65I (далее – t-mass 65I)	35688-09

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ИК уровня	Уровнемер OPTIFLEX 1300 С (далее – OPTIFLEX 1300 С)	45408-10
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* модификации VEGAFLEX 61 (далее – VEGAFLEX 61)	27284-09
	Уровнемер микроволновый Micropilot FMR5* исполнения Micropilot FMR52 (далее – FMR52)	55965-13
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex FMP5* исполнения FMP50 (далее – FMP50)	47249-11
	Уровнемер 5300 (далее – Уровнемер 5300)	65554-16
ИК НКПР	Газоанализатор стационарный ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС модели ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС М (далее – ЭРИС-ОПТИМА)	54782-13
ИК концентрации	Газоанализатор Millennium II исполнения Millennium II Basic (далее – Millennium II Basic)	40635-09

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 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 R6.04
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
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$380_{-76}^{+57}$ ; $220_{-33}^{+22}$ $50 \pm 1$
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	20
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
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 вторичной части ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
–	ААИ141	$g \pm 0,10 \%$
HiD2030		$g \pm 0,15 \%$
HiD2082		<p>Для ИК, воспринимающих сигналы термопреобразователей сопротивления:</p> $D = \pm \sqrt{\frac{0,05 \times  t_{изм} }{\frac{C}{e} \times 100} + \frac{0,05 \times (t_{max} - t_{min})}{100} + 0,1 \frac{\sigma}{\varnothing} + \frac{0,1 \times (t_{max} - t_{min}) \frac{\sigma^2}{e}}{100 \frac{\sigma}{\varnothing}}}, \text{ } ^\circ\text{C}.$ <p>Для ИК, воспринимающих сигналы термопар:</p> $D = \pm \sqrt{\frac{0,05 \times  t_{изм} }{\frac{C}{e} \times 100} + \frac{0,05 \times (t_{max} - t_{min})}{100} + 1 \frac{\sigma}{\varnothing} + \frac{0,1 \times (t_{max} - t_{min}) \frac{\sigma^2}{e}}{100 \frac{\sigma}{\varnothing}}}, \text{ } ^\circ\text{C}.$
<p>Примечания – Приняты следующие обозначения:  <math>g</math> – приведенная к диапазону измерений погрешность, %;  <math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;  <math>R_{изм}</math> – значение сопротивления термопреобразователей сопротивления, соответствующее измеренному значению температуры ИК, Ом;  <math>t_{max}</math> – верхний предел диапазона измерений температуры ИК, °С;  <math>t_{min}</math> – нижний предел диапазона измерений температуры ИК, °С;  <math>t_{изм}</math> – измеренное ИК значение температуры, °С.</p>		

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Вторичная часть ИК		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от -19,6 до 372 кПа; от -9,8 до 98 кПа; от 0 до 10 кПа; от 0 до 19,6 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 294 кПа; от 0 до 392 кПа; от 0 до 980 кПа; от 0 до 0,6 МПа; 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 МПа; от 0 до 3,5 МПа; от 0 до 4 МПа; от -100 до 200 кПа <sup>1)</sup> от -0,1 до 2,0 МПа <sup>1)</sup> ; от -0,1 до 10,0 МПа <sup>1)</sup>	g от ±0,2 до ±0,54 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	g от ±0,10 до ±0,46 %	HiD2030	AAI141	g ±0,15 %

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 588 кПа; от 0 до 1961 кПа; от -0,10 до 1,034 МПа <sup>1)</sup> ; от -0,10 до 5,515 МПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,18 \%$	3051TG (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,04 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI \leq 5$ ; $g \pm 0,065 \%$ при соотношении $DI_{max}/DI \leq 10$	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1569 кПа; от 0 до 3,5 МПа <sup>1)</sup>	$g \pm 0,2 \%$	STG944 (от 4 до 20 мА)	$g \pm 0,1 \%$	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 588 кПа; от 0 до 1,57 МПа; от 0 до 2,45 МПа; от 0 до 10 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,28$ до $\pm 0,69 \%$	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,6 \%$	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 981 кПа; от 0 до 3923 кПа	$g \pm 0,19 \%$	DSIII (от 4 до 20 мА)	При измерении абсолютного или избыточного давления: $g \pm (0,0029 \cdot r + 0,071) \%$ при $r \leq 10$ ; $g \pm (0,0045 \cdot r + 0,071) \%$ при $10 < r \leq 30$ . При измерении избыточного давления: $g \pm (0,005 \cdot r + 0,05) \%$ при $30 < r \leq 100$ .	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1,6 МПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 3,0 МПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 6,3 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание б					

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 9,8 кПа; от 0 до 15,7 кПа; от 0 до 21,6 кПа; от 0 до 32,1 кПа; от 0 до 38,5 кПа; от 0 до 62,3 кПа; от 0 до 98,1 кПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 3 МПа; от -100 до 100 кПа <sup>1)</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>1)</sup> ; от -0,5 до 14,0 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,18$ до $\pm 0,69$ %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,04$ до $\pm 0,60$ %	HiD2030	AAI141	$g$ $\pm 0,15$ %
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 63 кПа; от 0 до 150 кПа; от -100 до 100 кПа <sup>1)</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,24$ до $\pm 0,60$ %	EJX 118 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,15$ до $\pm 0,60$ %	HiD2030	AAI141	$g$ $\pm 0,15$ %
	от 0 до 16 кПа; от -62 до 62 кПа <sup>1)</sup>	$g$ $\pm 0,18$ %	3051CD (от 4 до 20 мА)	$g$ $\pm 0,04$ при соотношении $DI_{max}/DI \leq 5$ ; $g$ $\pm 0,065$ % при соотношении $DI_{max}/DI \leq 10$	HiD2030	AAI141	$g$ $\pm 0,15$ %
	от 0 до 25 кПа; от 0 до 63 кПа; от -100 до 100 кПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,18$ до $\pm 0,69$ %	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,04$ до $\pm 0,60$ %	HiD2030	AAI141	$g$ $\pm 0,15$ %



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +500 °С	$\Delta: \pm 4,72 \text{ }^\circ\text{C}$	ТХА 9420 (НСХ К)	$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне от 0 до +333 °С); $\Delta: \pm(0,0075 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$ (в диапазоне св. +333 до +800 °С)	HiD2082	ААИ141	$\Delta: \pm 2,07 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +600 °С	$\Delta: \pm 5,51 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 2,19 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +800 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от -60 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,49 \text{ }^\circ\text{C}$	ТСП-0193 (НСХ Pt 100)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$ , или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	HiD2082	ААИ141	$\Delta: \pm 0,35 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,67 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,96 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,34 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,25 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,55 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,52 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,84 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,61 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,13 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -50 до +600 °С	$\Delta: \pm 3,88 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 1,24 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,93 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,27 \text{ }^\circ\text{C}$
	от 0 до +250 °С	$\Delta: \pm 1,81 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,54 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +40 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,92 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,22 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +40 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,04 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,26 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +60 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,03 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,23 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +70 до +110 °С	$\Delta: \pm 0,97 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +70 до +120 °С	$\Delta: \pm 1,02 \text{ }^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,22 \text{ }^\circ\text{C}$
	от -196 до +660 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,25 \text{ }^\circ\text{C}$	ТСП 9201 (НСХ 100 П)	$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$ или $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ }^\circ\text{C}$	HiD2082	ААИ141	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$
от -200 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6	см. таблицу 4					

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 0,54 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR61 (НСХ Pt 100)	<p>Для ТПЧЭ класс А:  <math>\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (от -50 до +250 °С включ.);  <math>\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (св. +250 до +400 °С);                      Для ТПЧЭ класс 1/3 DIN В:  <math>\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (св. 0 до +100 °С включ.);  <math>\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (от -50 до 0/св. +100 до +250 °С);  <math>\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (св. +250 до +400 °С);                      Для ПЧЭ класс А:  <math>\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (от -200 до +600 °С);                      Для ПЧЭ класс 1/3 DIN В:  <math>\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (св. -50 до +250 °С включ.);  <math>\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      (от -200 до -50/св. +250 до +600 °С)</p>	HiD2082	ААИ141	$\Delta: \pm 0,34 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,69 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание б					см. таблицу 4
	от -50 до +50 °С	$\Delta: \pm 0,67 \text{ } ^\circ\text{C}$	ТС 90/2003 (НСХ Pt 100)	<p><math>\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>                      или  <math>\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math>,                      или  <math>\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ), \text{ } ^\circ\text{C}</math></p>	HiD2082	ААИ141	$\Delta: \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,25 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,13 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +400 °С <sup>1)</sup>	см. примечание б					см. таблицу 4

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 0,69 \text{ } ^\circ\text{C}$	TR12 (HCX Pt 100)	см. примечание 7	HiD2082	AAI141	$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,13 \text{ } ^\circ\text{C}$					$\Delta: \pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -200 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 6					см. таблицу 4
ИК объемного расхода	от 0 до 15000 м <sup>3</sup> /ч; от 0 до 20000 м <sup>3</sup> /ч <sup>1)</sup>	см. примечание 6	PCB 8800 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,65 \%$ (для жидкости, $Re \geq 20000$ для всех исполнений, кроме 8800DR $D_y$ от 150 до 300 мм); $\delta: \pm 1,0 \%$ (для жидкости, $Re \geq 20000$ для исполнений 8800DR $D_y$ от 150 до 300 мм); $\delta: \pm 1,0 \%$ (для газа и пара, $Re \geq 15000$ для всех исполнений, кроме 8800DR $D_y$ от 150 до 300 мм); $\delta: \pm 1,35 \%$ (для газа и пара, $Re \geq 15000$ для исполнений 8800DR $D_y$ от 150 до 300 мм); $\delta: \pm 2,0 \%$ (для жидкости (газа и пара), 20000 (15000) > $Re \geq 10000$ ); $\delta: \pm 6,0 \%$ (для жидкости, газа и пара, 10000 > $Re \geq 5000$ ); $g \pm 0,025 \%$ (погрешность преобразования в токовый выходной сигнал)	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 200000 м <sup>3</sup> /ч <sup>1)</sup>	см. примечание 6	XGF868i (от 4 до 20 мА)	<p>Одноканальное исполнение: <math>\delta: \pm 2,0 \%</math> (при <math>V \geq 0,3</math> м/с) и <math>\pm 5,0 \%</math> (при <math>0,08 \leq V &lt; 0,3</math> м/с).</p> <p>Двухканальное исполнение: <math>\delta: \pm 1,4 \%</math> (при <math>V \geq 0,3</math> м/с), <math>\pm 5,0 \%</math> (при <math>0,06 \leq V &lt; 0,3</math> м/с) и <math>\pm 0,5 \%</math> при калибровке и поверке проливным методом в комплекте с измерительным участком (при <math>V \geq 1,5</math> м/с).</p>	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 30 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 6	Prosonic 93P (от 4 до 20 мА)	<p><math>\delta: \pm(0,5+0,05 \cdot V_{\max}/V) \%</math> для <math>15 \leq D_y \leq 200</math> (при поверке на заводе-изготовителе и в эксплуатации после калибровки на месте монтажа);</p> <p><math>\delta: \pm(3,0+0,05 \cdot V_{\max}/V) \%</math> для <math>15 \leq D_y &lt; 25</math> и <math>\pm(2,0+0,05 \cdot V_{\max}/V) \%</math> для <math>25 \leq D_y \leq 200</math> (при монтаже на месте эксплуатации и после беспроливной поверки)</p>	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
ИК массового расхода	от 0 до 43,55 т/ч; от 0 до 87 т/ч <sup>1)</sup>	см. примечание 6	CMF200 (от 4 до 20 мА)	<p><math>\delta: \pm 0,1 \%</math> (жидкость);</p> <p><math>\delta: \pm 0,35 \%</math> (газ)</p>	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК массового расхода	от 0 до 50000 кг/ч <sup>1)</sup>	см. примечание 6	t-mass 65I (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm(1,0+0,5 \cdot Q_{\max}/Q_{\text{изм}})$	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
ИК уровня	от 0 до 1550 мм	$\Delta: \pm 4,18$ мм	OPTIFLEX 1300 C (от 4 до 20 мА)	При измерении уровня жидкости: $\Delta: \pm 3$ мм (при расстоянии от фланца менее 10 м); $\delta: \pm 0,03 \%$ (при расстоянии от фланца более 10 м). При измерении уровня раздела жидкостей: $\Delta: \pm 10$ мм	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1600 мм	$\Delta: \pm 4,23$ мм					
	от 0 до 4 м <sup>1)</sup> ; от 0 до 6 м <sup>1)</sup> ; от 0 до 8 м <sup>1)</sup> ; от 0 до 35 м <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
	от 80 до 2140 мм (шкала от 0 до 2060 мм)	$\Delta: \pm 4,74$ мм	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	Для тросового типа датчика $\Delta: \pm 3$ мм (до 20 м) и $d: \pm 0,015 \%$ (от 20 м). Для стержневого типа датчика $\Delta: \pm 3$ мм (до 4 м).	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0,08 до 32 м <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
	от 0 до 2300 мм	$\Delta: \pm 4,39$ мм	FMR52 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм (от 0 до 40 м); $\Delta: \pm 3$ мм (от 0 до 60 м)	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
	от 0 до 2660 мм	$\Delta: \pm 4,91$ мм					
	от 0 до 2700 мм	$\Delta: \pm 4,97$ мм					
	от 0 до 40 м <sup>1)</sup> ; от 0 до 60 м <sup>1)</sup>	см. примечание 6					
	от 200 до 1820 мм	$\Delta: \pm 3,47$ мм	FMP50 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2$ мм	HiD2030	AAI141	$g \pm 0,15 \%$
от 200 до 12000 мм <sup>1)</sup>	см. примечание 6						

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 180 до 1470 мм (шкала от 0 до 1290 мм)	$\Delta$ : $\pm 3,93$ мм	Уровнемер 5300 (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 3$ мм (от 0,18 до 10 м); $d$ : $\pm 0,03$ % (от 10 до 50 м)	HiD2030	AAI141	$g$ $\pm 0,15$ %
	от 180 до 1520 мм (шкала от 0 до 1340 мм)	$\Delta$ : $\pm 3,98$ мм					
	от 180 до 1720 мм (шкала от 0 до 1540 мм)	$\Delta$ : $\pm 4,17$ мм					
	от 180 до 1800 мм (шкала от 0 до 1620 мм)	$\Delta$ : $\pm 4,25$ мм					
	от 180 до 1970 мм (шкала от 0 до 1790 мм)	$\Delta$ : $\pm 4,43$ мм					
	от 180 до 2220 мм (шкала от 0 до 2040 мм)	$\Delta$ : $\pm 4,72$ мм					
	от 0,18 до 50 м <sup>1)</sup>	см. примечание б					
ИК НКПР	от 0 до 100 % НКПР (СН <sub>4</sub> )	$\Delta$ : $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); $d$ : $\pm 11,01$ % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	ЭРИС-ОПТИМА (от 4 до 20 мА)	$\Delta$ : $\pm 5$ % НКПР (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ.); $d$ : $\pm 10$ % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)	HiD2030	AAI141	$g$ $\pm 0,15$ %
					–		$g$ $\pm 0,1$ %

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК концентрации	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> (H <sub>2</sub> S)	Δ: ±2,21 млн <sup>-1</sup> (в диапазоне от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.); d: ±22,01 % (в диапазоне св. 10 до 20 млн <sup>-1</sup> )	Millennium II Basic (от 4 до 20 мА)	Δ: ±2 млн <sup>-1</sup> (в диапазоне от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.); d: ±20 % (в диапазоне св. 10 до 20 млн <sup>-1</sup> )	HiD2030	AAI141	g ±0,15 %
					–		g ±0,1 %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	g ±0,15 %	–	–	HiD2030	AAI141	g ±0,15 %
		g ±0,1 %			–		g ±0,1 %
ИК электрического сопротивления (температуры)	НСХ Pt 100 (α=0,00385 °C <sup>-1</sup> ) (шкала от -200 до +850 °C <sup>1</sup> ); НСХ 100 П (α=0,00391 °C <sup>-1</sup> ) (шкала от -200 до +775 °C <sup>1</sup> )	см. таблицу 4	–	–	HiD2082	AAI141	см. таблицу 4
ИК напряжения (температуры)	НСХ К (шкала от -270 до +1372 °C <sup>1</sup> )	см. таблицу 4	–	–	HiD2082	AAI141	см. таблицу 4

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

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика; ТПЧЭ – тонкопленочный чувствительный элемент; ПЧЭ – проволочный чувствительный элемент; ЧЭ – чувствительный элемент.

2 Приняты следующие обозначения:

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измерений измеряемой величины;

d – относительная погрешность, %;

g – приведенная к диапазону измерений ИК погрешность, %;

ДИ<sub>max</sub> – верхний предел диапазона измерений, в единицах измерения давления;

ДИ – настроенный диапазон измерений, в единицах измерения давления;

Продолжение таблицы 5

$g$  – отношение максимального диапазона измерений к настроенному диапазону измерений;  
 $t$  – измеренная температура, °С;  
 $Re$  – число Рейнольдса;  
 $D_y$  – диаметр условного прохода, мм;  
 $V$  – скорость потока, м/с;  
 $V_{max}$  – максимальная скорость потока, м/с;  
 $Q_{max}$  – полное значение шкалы, в единицах измерения расхода;  
 $Q_{изм}$  – измеренное значение расхода, в единицах измерения расхода;  
 $D$  – диаметр условного прохода, мм.

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

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности вторичной части ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно таблице 4. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию б настоящей таблицы.

5 Шкала ИК давления и перепада давления может быть установлена в ИС в других единицах измерений в соответствии с ГОСТ 8.417–2002.

6 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

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

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

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

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;  
 - относительная  $d_{ИК}$ , %:

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

где  $d_{ПП}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;  
 $X_{изм}$  – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;



Продолжение таблицы 5

- 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, %.

7 Для ТПЧЭ:

- класс А:  $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$  °С (от -50 до +250 °С включ.);  $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot |t|)$  °С (св. +250 до +400 °С включ.);
- класс В:  $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot |t|)$  °С (от -50 до +500 °С);
- класс АА:  $\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot |t|)$  °С (от 0 до +200 °С);
- класс 1/3 DIN В:  $\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot |t|)$  °С (св. 0 до +100 °С включ.);  $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$  °С (от -50 до 0/св. +100 до +250 °С);  $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot |t|)$  °С (св. +250 до +400 °С).

Для ПЧЭ:

- класс А:  $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$  °С (от -200 до +600 °С);
- класс В:  $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot |t|)$  °С (от -200 до +600 °С);
- класс АА:  $\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot |t|)$  °С (от -50 до +250 °С);
- класс 1/3 DIN В:  $\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot |t|)$  °С (св. -50 до +250 °С включ.);  $\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot |t|)$ , °С (от -200 до -50/св. +250 до +600 °С).

8 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

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

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

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

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 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», заводской № VP710112	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 2911/1-311229-2018	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2911/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 29 ноября 2018 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).

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 установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**

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

### **Изготовитель**

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

ИНН 5905099475

Адрес: 614055, г. Пермь, ул. Промышленная, 84

Телефон: (342) 2202467, факс: (342) 2202288

Web-сайт: <http://pnos.lukoil.ru/ru>

E-mail: [lukpnos@pnos.lukoil.com](mailto:lukpnos@pnos.lukoil.com)

**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

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.