

## 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, массового расхода, температуры, уровня, нижнего концентрационного предела распространения), формирования сигналов управления и регулирования.

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы измерительно-управляющей ExperionPKS (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 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), сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001;

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных MTL 4000 модели MTL 4041B (далее – MTL 4041B);

- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 поступают на входы преобразователей измерительных MTL 4000 модели MTL 4073 (далее – MTL 4073), преобразователей измерительных многоканальных MTL830 (далее – MTL830);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от MTL 4041B и MTL 4073 поступают на входы ИК высокопроизводительного менеджера процесса НРМ (модули аналогового входного сигнала высокого уровня – HLAИ (МС/MU-РАИН03) или модули аналогового входного сигнала управляемые по связи HART – HLAИ (МС/MU-РНАИ01)) (далее – HLAИ) ExperionPKS и ИК логического менеджера LM (универсальные модули аналогового входного сигнала – 621-0020RC) (далее – 621-0020RC) ExperionPKS.

Цифровые коды, преобразованные посредством HLAИ, MTL830 и 621-0020RC 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 ИК высокопроизводительного менеджера процесса НРМ (модули аналогового выходного сигнала – АО (МС/MU-РАОХ03, МС/MU-РАОУ22)) ExperionPKS.

Состав ИК ИС указан в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530) (регистрационный номер 14495-09)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь давления измерительный 2088 (далее – 2088) (регистрационный номер 16825-08)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
Преобразователь давления измерительный SITRANS P (далее – SITRANS P) (регистрационный номер 30883-05)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)	
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 110 (далее – EJX 110) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь давления измерительный EJX модели EJX 118 (далее – EJX 118) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК перепада давления	Преобразователь давления измерительный EJA модели EJA 110 (далее – EJA 110) (регистрационный номер 14495-09)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь давления и разности давлений типа ST 3000 (далее – ST 3000) (регистрационный номер 14250-05)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
ИК массового расхода	Преобразователь давления измерительный 3051 модификации 3051CD (далее – 3051CD) (регистрационный номер 14061-10)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion (далее – Micro Motion) (регистрационный номер 45115-10)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR (далее – TR) (регистрационный номер 49519-12)	MTL 4073 (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)			
ИК температуры	Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01 (далее – КТПТР-01) (регистрационный номер 46156-10)	MTL 4073 (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК температуры	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-205 (далее – ТСПУ-205) (регистрационный номер 15200-06)	MTL 4041B (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь термоэлектрический ТХА 9420 (далее – ТХА 9420) (регистрационный номер 36955-08)	MTL 4073 (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь термоэлектрический серии 90 (далее – ТП 90) (регистрационный номер 14709-08)	MTL 4073 (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Термометр сопротивления серии 90 (далее – серия 90) (регистрационный номер 38488-08)	MTL 4073 (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			MTL830 (регистрационный номер 21319-01)
	Термопреобразователь сопротивления ТСП 9201 (далее – ТСП 9201) (регистрационный номер 13587-01)	MTL 4073 (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК уровня	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 6* (далее – VEGAFLEX 6*) (регистрационный номер 27284-09)	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Уровнемер микроимпульсный Levelflex M (далее – Levelflex M) (регистрационный номер 26355-09)	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Уровнемер микроволновый Micropilot M (далее – Micropilot M) (регистрационный номер 17672-08)	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Преобразователь уровня измерительный буйковый взрывозащищенный Сапфир-22ДУ (далее – Сапфир-22ДУ) (регистрационный номер 10994-98)	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
ИК нижнего концентрационного предела распространения	Газоанализатор стационарный ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (далее – ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС) (регистрационный номер 48759-11)	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
	Датчик оптический инфракрасный Drager модели Polytron 2IR (далее – Polytron 2IR) (регистрационный номер 46044-10)	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
ИК силы тока	–	MTL 4041В (регистрационный номер 27555-09)	HLAI, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)
			621-0020RC, ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК воспроизведения аналоговых сигналов	–	–	АО (МС/MU-РАОХ03), ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06) АО (МС/MU-РАОУ22), ExperionPKS (регистрационный номер 17339-06)

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.

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.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ExperionPKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 301.1
Цифровой идентификатор ПО	–

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	600
Количество выходных ИК, не более	200
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 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	10
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: - длина - ширина - высота	800 1200 2500
Масса отдельных шкафов, кг, не более	400
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

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	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от -0,2 до 3,8 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 4 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 16 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 20 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 30 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 35 кгс/см <sup>2</sup> ; от 15 до 36 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 40 кгс/см <sup>2</sup> ; от -0,1 до 2,0 МПа**; от -0,1 до 10,0 МПа**; от -0,1 до 50,0 МПа**	приведенная погрешность: от ±0,25 до ±0,56 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,10 до ±0,46 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ; от -0,1 до 2,0 МПа <sup>**</sup> ; от -0,1 до 10,0 МПа <sup>**</sup> ; от -0,1 до 50,0 МПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,20 до ±0,54 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,10 до ±0,46 %	MTL 4041B	621-0020RC	приведенная погрешность: ±0,15 %
	от 0 до 4 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 20 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 2 МПа <sup>**</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>**</sup> ; от 0 до 50 МПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,32 до ±0,70 %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,2 до ±0,6 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 2 МПа <sup>**</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>**</sup> ; от 0 до 50 МПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,28 до ±0,69 %	EJA 530 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,2 до ±0,6 %	MTL 4041B	621-0020RC	приведенная погрешность: ±0,15 %
	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	приведенная погрешность: ±0,25 %	2088 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: ±0,1 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %
	от 0 до 27,58 МПа <sup>**</sup>	смотри примечание 4		приведенная погрешность: от ±0,075 до ±0,100 %			
	от 0 до 2,2 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 40 кгс/см <sup>2</sup>	приведенная погрешность: ±0,25 %	SITRANS P модель DSIII (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: ±0,1 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %
	от 0 до 40 МПа <sup>**</sup>	смотри примечание 4		приведенная погрешность: от ±0,075 до ±1,000 %			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 0,04 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 0,16 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 0,25 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 0,63 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 1 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 2 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 4 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 5 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 630 кПа; от -10 до 10 кПа <sup>**</sup> ; от -100 до 100 кПа <sup>**</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,23 до ±0,70 %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,04 до ±0,60 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от -10 до 10 кПа <sup>**</sup> ; от -100 до 100 кПа <sup>**</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,18 до ±0,69 %	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,04 до ±0,60 %	MTL 4041B	621-0020RC	приведенная погрешность: ±0,15 %
	от -100 до 100 кПа <sup>**</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,28 до ±0,70 %	EJX 118 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,15 до ±0,60 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %
	от 0 до 0,25 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 0,63 кгс/см <sup>2</sup> ; от -100 до 100 кПа <sup>**</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,24 до ±0,70 %	EJA 110 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,075 до ±0,600 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %
	от -100 до 100 кПа <sup>**</sup> ; от -500 до 500 кПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,19 до ±0,69 %			MTL 4041B	621-0020RC	приведенная погрешность: ±0,15 %
	от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>**</sup>	приведенная погрешность: от ±0,25 до ±0,32 %	ST 3000 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: от ±0,0875 до ±0,2000 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК перепада давления	от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup>	приведенная погрешность: ±0,23 %	3051CD (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: ±0,04 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %
	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	приведенная погрешность: ±0,24 %		приведенная погрешность: ±0,065 %			
	от 0 до 62 кПа <sup>**</sup> ; от 0 до 248 кПа <sup>**</sup> ; от 0 до 2068 кПа <sup>**</sup> ; от 0 до 13789 кПа <sup>**</sup>	смотри примечание 4		приведенная погрешность: при $\frac{P_{\max}}{P_B} \leq 10$ ±0,065 %; при $\frac{P_{\max}}{P_B} > 10$ $\pm \left( 0,015 + 0,005 \times \frac{P_{\max}}{P_B} \right) \%$			
ИК массового расхода	от 2,18 до 87,10 т/ч <sup>**</sup>	смотри примечание 4	Micro Motion модель CMF (от 4 до 20 мА)	относительная погрешность: ±0,1 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +135 °С	абсолютная погрешность: ±0,98 °С	TR модели с проводочным чувствительным элементом (НСХ Pt100)	абсолютная погрешность: ±(0,150+0,002· t ), °С	MTL 4073	HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta t}{t} + 0,23 \frac{\Delta t}{t}, \%$
		абсолютная погрешность: ±0,81 °С				621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta t}{t} + 0,13 \frac{\Delta t}{t}, \%$
	от -200 до +600 °С**	смотри примечание 4		абсолютная погрешность: для класса допуска А ±(0,150+0,002· t ), °С; для класса допуска В ±(0,300+0,005· t ), °С		HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta t}{t} + 0,23 \frac{\Delta t}{t}, \%$
						621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta t}{t} + 0,13 \frac{\Delta t}{t}, \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +150 °С	абсолютная погрешность: ±0,93 °С	КТПТР-01 (НСХ Pt100)	абсолютная погрешность: ±(0,150+0,002·t), °С	MTL 4073	HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{D} + 0,23 \frac{\Delta D}{D}, \%$
		абсолютная погрешность: ±0,79 °С				621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{D} + 0,13 \frac{\Delta D}{D}, \%$
	от 0 до +180 °С**	смотри примечание 4				HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{D} + 0,23 \frac{\Delta D}{D}, \%$
						621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{D} + 0,13 \frac{\Delta D}{D}, \%$
	от -50 до +100 °С	приведенная погрешность: ±0,36 %	ТСПУ-205 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: ±0,25 %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: ±0,20 %
		приведенная погрешность: ±0,33 %				621-0020RC	приведенная погрешность: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +130 °С	абсолютная погрешность: ±3,35 °С	ТХА 9420 (НСХ К)	абсолютная погрешность: ±2,5 °С (в диапазоне от 0 до +333 °С); ±0,0075·t, °С (в диапазоне св. +333 до +800 °С)	MTL 4073	HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{C} + 0,25 \frac{\Delta}{\emptyset}, \%$
	от 0 до +800 °С**	смотри примечание 4				621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{C} + 0,15 \frac{\Delta}{\emptyset}, \%$
	от 0 до +130 °С	абсолютная погрешность: ±3,27 °С				HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{C} + 0,25 \frac{\Delta}{\emptyset}, \%$
	от 0 до +800 °С**	смотри примечание 4				621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{C} + 0,15 \frac{\Delta}{\emptyset}, \%$
	от -200 до +1200 °С	смотри примечание 4	ТП 90 модель 1221 (НСХ К)	абсолютная погрешность: ±0,015· t , °С (в диапазоне от -200 до -167 °С); ±2,5 °С (в диапазоне св. -167 до +333 °С); ±0,0075·t, °С (в диапазоне св. +333 до +1200 °С)	MTL 4073	HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{C} + 0,25 \frac{\Delta}{\emptyset}, \%$
						621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{C} + 0,15 \frac{\Delta}{\emptyset}, \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,10 °С	серия 90 модель 2221 (HCX Pt100)	абсолютная погрешность: $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С	MTL 4073	HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{0,6}{D} + 0,23 \frac{\circ}{\circ}$ , %
	от +20 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,07 °С					
	от +40 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,04 °С					
	от -50 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,18 °С					
	от -50 до +110 °С	абсолютная погрешность: ±1,24 °С					
	от -50 до +120 °С	абсолютная погрешность: ±1,29 °С					
	от -50 до +150 °С	абсолютная погрешность: ±1,47 °С					
	от -50 до +200 °С	абсолютная погрешность: ±1,77 °С					
	от -50 до +250 °С	абсолютная погрешность: ±2,06 °С					
	от -50 до +300 °С	абсолютная погрешность: ±2,36 °С					
	от -50 до +600 °С	абсолютная погрешность: ±4,17 °С					
	от -200 до +600 °С**	смотри примечание 4		абсолютная погрешность: для класса допуска А $\pm(0,150+0,002 \cdot  t )$ , °С; для класса допуска В $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,04 °С	серия 90 модель 2221 (НСХ Pt100)	абсолютная погрешность: ±(0,300+0,005· t ), °С	MTL 4073	621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{0,36}{D} + 0,13 \frac{\text{°}}{\text{°}}$ , %
	от +20 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,02 °С					
	от +40 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,01 °С					
	от -50 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,08 °С					
	от -50 до +110 °С	абсолютная погрешность: ±1,13 °С					
	от -50 до +120 °С	абсолютная погрешность: ±1,18 °С					
	от -50 до +150 °С	абсолютная погрешность: ±1,35 °С					
	от -50 до +200 °С	абсолютная погрешность: ±1,62 °С					
	от -50 до +250 °С	абсолютная погрешность: ±1,90 °С					
	от -50 до +300 °С	абсолютная погрешность: ±2,18 °С					
	от -50 до +600 °С	абсолютная погрешность: ±3,87 °С					
	от -200 до +600 °С**	смотри примечание 4		абсолютная погрешность: для класса допуска А ±(0,150+0,002· t ), °С; для класса допуска В ±(0,300+0,005· t ), °С			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±0,89 °С	серия 90 модель 2221 (НСХ Pt100)	абсолютная погрешность: $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С	MTL830		приведенная погрешность: ±0,1, %
	от +20 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±0,89 °С					
	от +40 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±0,90 °С					
	от -50 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±0,90 °С					
	от -50 до +110 °С	абсолютная погрешность: ±0,96 °С					
	от -50 до +120 °С	абсолютная погрешность: ±1,01 °С					
	от -50 до +150 °С	абсолютная погрешность: ±1,18 °С					
	от -50 до +200 °С	абсолютная погрешность: ±1,46 °С					
	от -50 до +250 °С	абсолютная погрешность: ±1,74 °С					
	от -50 до +300 °С	абсолютная погрешность: ±2,02 °С					
	от -50 до +600 °С	абсолютная погрешность: ±3,70 °С					
	от -200 до +600 °С**	смотри примечание 4		абсолютная погрешность: для класса допуска А $\pm(0,150+0,002 \cdot  t )$ , °С; для класса допуска В $\pm(0,300+0,005 \cdot  t )$ , °С			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,10 °С	ТСП 9201 (НСХ 100П)	абсолютная погрешность: ±(0,300+0,005· t ), °С	MTL 4073	HLAI	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{D} + 0,23 \frac{\Delta t}{t}, \%$
	от +20 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,07 °С					
	от +40 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,04 °С					
	от -50 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,18 °С					
	от -50 до +110 °С	абсолютная погрешность: ±1,24 °С					
	от -50 до +120 °С	абсолютная погрешность: ±1,29 °С					
	от -50 до +150 °С	абсолютная погрешность: ±1,47 °С					
	от -50 до +200 °С	абсолютная погрешность: ±1,77 °С					
	от -50 до +250 °С	абсолютная погрешность: ±2,06 °С					
	от -50 до +300 °С	абсолютная погрешность: ±2,36 °С					
	от -50 до +600 °С	абсолютная погрешность: ±4,17 °С					
	от -200 до +600 °С**	смотри примечание 4		абсолютная погрешность: для класса допуска А ±(0,150+0,002· t ), °С; для класса допуска В ±(0,300+0,005· t ), °С			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от 0 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,04 °С	ТСП 9201 (НСХ 100П)	абсолютная погрешность: ±(0,300+0,005· t ), °С	MTL 4073	621-0020RC	приведенная погрешность: $\pm \frac{\Delta D}{D} + 0,13 \frac{\Delta D}{D}, \%$
	от +20 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,02 °С					
	от +40 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,01 °С					
	от -50 до +100 °С	абсолютная погрешность: ±1,08 °С					
	от -50 до +110 °С	абсолютная погрешность: ±1,13 °С					
	от -50 до +120 °С	абсолютная погрешность: ±1,18 °С					
	от -50 до +150 °С	абсолютная погрешность: ±1,35 °С					
	от -50 до +200 °С	абсолютная погрешность: ±1,62 °С					
	от -50 до +250 °С	абсолютная погрешность: ±1,90 °С					
	от -50 до +300 °С	абсолютная погрешность: ±2,18 °С					
	от -50 до +600 °С	абсолютная погрешность: ±3,87 °С					
	от -200 до +600 °С**	смотри примечание 4		абсолютная погрешность: для класса допуска А ±(0,150+0,002· t ), °С; для класса допуска В ±(0,300+0,005· t ), °С			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 1800 мм (от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 5,16$ мм	VEGA-FLEX 6* тип датчика тросовый, стержневой (от 4 до 20 мА)	абсолютная погрешность: для модификаций VEGAFLEX61, VEGAFLEX62, VEGAFLEX63, VEGAFLEX66, VEGAFLEX67 $\pm 3$ мм	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %
	от 0 до 2110 мм (от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 5,70$ мм					
	от 0 до 2400 мм (от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 6,23$ мм					
	от 0 до 4000 мм (от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 9,40$ мм					
	от 0 до 20 м** (от 0 до 100 %)	смотри примечание 4	VEGA-FLEX 6* тип датчика тросовый (от 4 до 20 мА)				

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 1600 мм; (шкала от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 6,53$ мм	Levelflex M (от 4 до 20 мА)	абсолютная погрешность: для исполнений FMP40, FMP45 $\pm 3$ мм; для исполнения FMP41C $\pm 5$ мм; для исполнения FMP43 $\pm 3$ мм (до 4 м)	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %
	от 0 до 2650 мм; (шкала от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 8,02$ мм					
	от 0 до 3100 мм (шкала от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 8,77$ мм					
	от 0 до 10 м** (шкала от 0 до 100 %)	смотри примечание 4					
	от 0 до 2500 мм; (шкала от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 17,40$ мм	Micropilot M (от 4 до 20 мА)	абсолютная погрешность: для моделей FMR230/232/233, FMR231 $\pm 10$ мм; для моделей FMR240, FMR244, FMR245 $\pm 3$ мм; для модели FMR250 $\pm 30$ мм (от 0 до 1 м) и $\pm 15$ мм (св. 1 до 10 м)	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %
	от 0 до 4000 мм; (шкала от 0 до 100 %)	абсолютная погрешность: $\pm 18,70$ мм					
	от 0 до 10 м** (шкала от 0 до 100 %)	смотри примечание 4					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 до 2500 мм (от 0 до 100 %)	приведенная погрешность: $\pm 0,60$ %	Сапфир-22ДУ модель 2620 (от 4 до 20 мА)	приведенная погрешность: $\pm 0,5$ %	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %
	от 0 до 10000 мм** (от 0 до 100 %)	смотри примечание 4		приведенная погрешность: $\pm 1,0$ %			
ИК нижнего концентрационного предела распространения	от 0 до 100 % НКПР	абсолютная погрешность: $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР); относительная погрешность: $\pm 11,01$ % (в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР)	ЭРИС-ОПТИМА ПЛЮС (от 4 до 20 мА)	абсолютная погрешность: $\pm 5$ % НКПР (в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР); относительная погрешность: $\pm 10$ % (в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР)	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %
	от 0 до 100 % НКПР	абсолютная погрешность: $\pm 5,51$ % НКПР (в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР); относительная погрешность: $\pm 11,01$ % (в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР)	Polytron 2IR (от 4 до 20 мА)	абсолютная погрешность: $\pm 5$ % НКПР (в диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР); относительная погрешность: $\pm 10$ % (в диапазоне измерений св. 50 до 100 % НКПР)	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %	–	–	MTL 4041B	HLAI	приведенная погрешность: $\pm 0,20$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
		приведенная погрешность: ±0,15 %				621-0020RC	приведенная погрешность: ±0,15 %
ИК воспроиз- ведения аналого-вых сигналов	от 4 до 20 мА	приведенная погрешность: ±0,35 %	-	-	-	АО (МС/MU- РАОХ03), Experion PKS	приведенная погрешность: ±0,35 %
		приведенная погрешность: ±0,45 %				АО (МС/MU- РАОУ22), Experion PKS	приведенная погрешность: ±0,45 %

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

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

Примечания

1 Нормирующее значение для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

2 НСХ – номинальная статическая характеристика.

3 Приняты следующие обозначения:

D – настроенный диапазон измерений температуры, °С;

t – измеренная температура, °С;

P<sub>max</sub> – максимальный верхний предел измерений, кПа;

P<sub>B</sub> – настроенный верхний предел измерений, кПа.

4 Пределы допускаемой основной погрешности ИК, рассчитывают по формулам:

- относительная d<sub>ИК</sub>, %:

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

где d<sub>ИП</sub> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

g<sub>ВП</sub> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности промежуточного ИП и модуля ввода/вывода сигналов, %;

X<sub>max</sub> – 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;

$X_{\text{изм}}$  – измеренное значение, в абсолютных единицах измерений;

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

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

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

- приведенная  $g_{\text{ИК}}$ , %:

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

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

5 Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на стандартном сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС соответственно в единицах измерения расхода и в процентах.

6 При выходе из строя первичных ИП допускается их замена на средства измерений утвержденного типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

7 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  $D_{\text{СИ}}$  измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

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

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  $D_{\text{ИК}}$  в условиях эксплуатации, по формуле

$$D_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k D_{\text{СИ}j}^2},$$

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», заводской № 1601	–	1 шт.
Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки	МП 0704/1-311229-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0704/1-311229-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 7 апреля 2017 г.

Основное средство 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): 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 воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 4 \text{ мкВ})$ ; 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 ИС с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной установки НТКР-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения  
Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»

**Изготовитель**

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

ИНН 5905099475

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

Телефон: (342) 220-24-67, факс: (342) 220-22-88

Web-сайт: <http://www.pnos.lukoil.com>

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

**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](mailto: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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.