

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1

### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1, (далее – ИС АВТ-1) предназначена для измерения, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, расхода с сужающими устройствами (разности давлений на стандартном сужающем устройстве – диафрагме по ГОСТ 8.586.2-2005), температуры, уровня, расхода, дозрильных концентраций горючих газов, содержания кислорода в газах, активности ионов водорода); формирования сигналов управления и регулирования; приема и обработки входных дискретных сигналов, формирования выходных дискретных сигналов; выполнения функций сигнализации по установленным пределам и противоаварийной защиты.

### Описание средства измерений

ИС АВТ-1 состоит из измерительных каналов (ИК), операторских станций управления. Для решения задач управления технологическим процессом используются контроллеры С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS фирмы «Honeywell».

ИС АВТ-1 осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- представление технологической и системной информации на дисплеи мониторов операторских станций управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- вывод данных на печать;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

ИС АВТ-1 осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные измерительные преобразователи преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в электрические сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления и термопар);
- электрические сигналы от первичных измерительных преобразователей поступают через промежуточные измерительные преобразователи и (или) барьеры искрозащиты на соответствующие входы модулей аналого-цифрового преобразования контроллеров;
- цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналого-цифрового преобразования контроллеров 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 так же интегрируется в базу данных системы;

- часть полученных цифровых кодов преобразуется модулями цифро-аналогового преобразования контроллеров в сигналы управления в виде силы постоянного тока стандартных диапазонов.

Подсистема противоаварийной защиты построена на автономно-функционирующих модулях контроллеров, которые обеспечивают реализацию алгоритмов защитных блокировок технологического процесса.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС АВТ-1 (контроллеров программируемых С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS) обеспечивает реализацию функций ИС АВТ-1. Защита ПО ИС АВТ-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО ИС АВТ-1 осуществляется путем отображения на мониторе операторской станций управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) исполняемой программы.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ИС АВТ-1	ExperionPKS	R400	CC7DA4BA	CRC32

ПО ИС АВТ-1 защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к функциям ПО ИС АВТ-1 ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИС АВТ-1 обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО ИС АВТ-1 имеет уровень защиты «С» по МИ 3286-2010. Состав ИК ИС АВТ-1 указан в таблице 2

Таблица 2

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX 530A (далее EJX 530A), (Госреестр № 28456-09)	Преобразователь измерительный MTL 4544 (далее MTL 4544), (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJA 530A (далее EJA 530A), (Госреестр № 14495-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJX 120A (далее EJX 120A), (Госреестр № 28456-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК давления	Преобразователь давления измерительный EJX 510A (далее EJX 510A), (Госреестр № 28456-09)	MTL 4544), (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJX 430A (далее EJX 430A), (Госреестр № 28456-09)		
ИК разности давлений	Преобразователь давления измерительный EJX 110A (далее EJX 110A), (Госреестр № 28456-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Преобразователь давления измерительный EJA 110A (далее EJA 110A), (Госреестр № 14495-09)		
ИК уровня	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (далее ЦДУ-01), (Госреестр № 21285-10)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Преобразователь давления измерительный EJX 210A (далее EJX 210A), (Госреестр № 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJA 210A (далее EJA 210A), (Госреестр № 14495-09)		
	EJX 530A, (Госреестр № 28456-09)		
	EJX 110A, (Госреестр № 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный Sitrans P типа 7MF4033 (далее Sitrans 7MF), (Госреестр № 45743-10)		
	Уровнемер контактный микроволновый, VEGAFLEX 66 (далее VEGAFLEX 66), (Госреестр № 27284-09)		
Уровнемер контактный микроволновый, VEGAFLEX 67 (далее VEGAFLEX 67), (Госреестр № 27284-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)		
ИК объемного расхода (объема)	Расходомер ультразвуковой UFM 3030F (далее UFM 3030F), (Госреестр № 32562-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Расходомер ультразвуковой UFM 500F (далее UFM 500F), (Госреестр № 29975-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК объемного расхода (объема)	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (далее YEW-FLO), (Госреестр № 17675-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)
	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG мод. AFX (далее ADMAG AXF), (Госреестр № 17669-09)		
ИК объемного расхода (объема) со стандартными сужающими устройствами	Сужающее устройство – диафрагма с угловым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005	1) EJX 110A (Госреестр № 28456-09)	
		2) MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
ИК массового расхода (массы)	YEWFO DY, (Госреестр № 17675-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS мод. RCCT39 и RCCT38 (далее RCCT39 и RCCT38), (Госреестр № 27054-09)		
ИК температуры	Преобразователь термоэлектрический КТХА (далее КТХА), тип К, (Госреестр № 36765-09)	Преобразователь измерительный MTL 4575, (далее MTL 4575), (Госреестр № 39587-08)	
	Преобразователь термоэлектрический ТП-1388 (далее ТП-1388), тип К, (Госреестр № 18524-10)		
	Термометр сопротивления платиновый ТСПТ-101 (далее ТСПТ-101), (Госреестр № 36766-09)		
ИК взрывных концентраций горючих газов	Датчик оптический Polytron 2IR, (далее Polytron 2IR), (Госреестр № 46044-10)	–	
ИК содержания кислорода в газах	Газоанализатор Thermoх WDG-IV, (далее Thermoх WDG-IV), (Госреестр № 38307-08)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК активности ионов водорода	Анализатор жидкости Liquiline M CM42, (далее Liquiline), (Госреестр № 32917-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии Rail I/O Modules-Series C СС-РАИНО1 (Госреестр № 17339-12)
ИК выводов аналоговых сигналов управления	—	Барьер искрозащиты MTL 4549С	

#### Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики ИС АВТ-1 приведены в таблице (3.1).

Рабочие условия эксплуатации ИС АВТ-1:

- температура окружающей среды:

1) первичные измерительные преобразователи: от минус 40 до 50 °С\*, установленные в помещении от 0 до 50 °С;

2) контроллеры (С300 системы измерительно-управляющей ExregionPKS), измерительные модули ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов, промежуточные измерительные преобразователи (барьеры искрозащиты): от 5 до 45 °С;

- относительная влажность окружающей среды:

1) первичные измерительные преобразователи: не более 95 % при 30 °С и ниже без конденсации влаги;

2) контроллеры, измерительные модули ввода/вывода аналоговых или цифровых сигналов: от 20 до 80 % без конденсации влаги;

- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания: источник переменного тока 220 (±10%) В (частота 50 ± 1 Гц).

Потребляемая мощность, не более: 18 кВт·А.

Габаритные размеры отдельных блоков

(высота х ширина х глубина), мм, не более: 2200х1000х800.

Масса отдельных блоков, кг, не более: 300.

Средний срок службы, не менее 12 лет.

Примечание. (\*) – В ряде средств измерений, входящих в состав ИС АВТ-1, диапазон изменения температуры эксплуатации в рабочих условиях может быть меньше указанного, в соответствии с описанием типа на данное средство измерений.

Таблица 3

Метрологические и технические характеристики ИК ИС АВТ-1				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС АВТ-1								
				Первичный измерительный преобразователь			Промежуточный измерительный преобразователь		Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов			
Наименование ИК ИС АВТ-1	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Диапазон выходного сигнала	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной				основной	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давления	0...0,6 0...0,4 0...1,6 0...4 0...1,0 0...0,1 -0,02...0,4 0...2,0 0...2,5 МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,25% диапазона измерений	±0,75 % диапазона измерений	EJX 530A	4...20 мА	±0,1 % диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давления	-0,1...0,2 МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±1,15 % диапа- зона из- мерений	EJA 530A	4...20 мА	±0,15 % диапа- зона из- мерений	±0,15 % на 10 °С диапазо- на изме- рений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0...1,6 МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,3 % диапа- зона измере- ний	±1,15 % диапа- зона из- мерений			±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,15 % на 10 °С диапазо- на изме- рений			4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0...1 -0,4...0 кПа (мм вод. ст.)	±0,25 % диапа- зона изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 120A	4...20 мА	±0,1 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	От минус 101,325 до 10,1325 кПа (мм рт. ст.)	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 510A	4...20 мА	±0,1 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0...1 МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 430A	4...20 мА	±0,1 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
ИК раз- ности давле- ний	0...0,16 0...0,25 кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±0,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A	4...20 мА	±0,1% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК разности давлений	0...0,25 кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	±0,25 % диапазона измерений	±1,15 % диапазона измерений	EJA 110A	4...20 мА	±0,1% диапазона измерений	±0,15 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
ИК уровня	0-100%	±0,6 % диапазона измерений	±1,25 % диапазона измерений	ЦДУ-01	4...20 мА	±0,5% диапазона измерений	±0,15 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
	0-100%	±0,3 % диапазона измерений	±0,8 % диапазона измерений	EJX 210A	4...20 мА	±0,2% диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
	0-100%	±0,4 % диапазона измерений	±1,2 % диапазона измерений	EJA 210A	4...20 мА	±0,3% диапазона измерений	±0,15 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
0-100%	±0,25 % диапазона измерений	±0,75 % диапазона измерений	EJX 530A	4...20 мА	±0,1% диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	0-100%	±0,35 % диапа- зона измере- ний	±0,8 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A	4...20 мА	±0,25% диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	0-100%	±0,25 % диапа- зона измере- ний	±1,3 % диапа- зона из- мерений	Sitrans 7MF	4...20 мА	±0,075% диапа- зона из- мерений	±0,22 % при T= (-10...+60) °С диапа- зона изме- рений; ±0,29 % на 10 °С при T= (-40...-10) °С диапа- зона изме- рений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	1780...280 мм (шкала 0-100%)	±0,3 % диапа- зона измере- ний	±0,7 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 66	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния
	2400...1080 мм (шкала 0-100%)	±0,35 % диапа- зона измере- ний	±0,7 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений				±0,17** % диапазона преобра- зования	±0,45** % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	740...260 мм (шкала 0-100%)	±0,75 % диапазона измерений	±0,95 % диапазона измерений	VEGAFLEX 67	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
ИК объемного расхода (объема)	14...320 3,6...80 9...160 0,9...8 14...100 3,6...18 0,9...5 14...130 2,3...50 3,6...32 3,6...40 3,6...30 м <sup>3</sup> /ч	±1,2 % диапазона измерений	±1,25 % диапазона измерений	UFM 3030	4...20 мА	±1,0 % диапазона измерений	-	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01	
	±0,17** % диапазона преобразования										±0,45** % диапазона преобразования	
	14,2...125 9,1...125 3,6...40 9,1...90 м <sup>3</sup> /ч	±1,2 % диапазона измерений	±1,35 % диапазона измерений	UFM 500F	4...20 мА	±1,0 % диапазона измерений	±0,5 % диапазона измерений (в диапазоне эксплуатации)	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
112,3...800 м <sup>3</sup> /ч	±2,35 <sup>1)</sup> % измеряемой величины	±4,0 <sup>1)</sup> % измеряемой величины	YEWFLOW	4...20 мА	±[1,0% измеряемой величины +0,1% полной шкалы]	-	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объемного расхода (объема)	49,13...320 м <sup>3</sup> /ч	±2,7 <sup>1)</sup> % измеряемой величины	±4,0 <sup>1)</sup> % измеряемой величины	YEWFLOW	4...20 мА	±[1,5 % измеряемой величины +0,1% полной шкалы]	–	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
	100,77...1000 м <sup>3</sup> /ч	±2,1 <sup>1)</sup> % измеряемой величины	±5,0 <sup>1)</sup> % измеряемой величины	ADMAG AXF	4...20 мА	±[0,35 % измеряемой величины +0,05 % диапазона измерений]	–	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
ИК объемного расхода (объема) со стандартными сужающими устройствами	до 40 <sup>2)</sup> ; до 80 <sup>2)</sup> ; до 125 <sup>2)</sup> ; м <sup>3</sup> /ч	± 5,0 % измеряемой величины		Стандартная диафрагма по ГОСТ 8.586.2 с угловым способом отбора давления, EJX-110A	4...20 мА	±0,04% диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК мас- сового расхода (массы)	1919...12500; 967,1...6300; 107,5...700; 383,8...2500; 460,5...3000 кг/ч	$\pm 2,7^{1)}$ % изме- ряемой величи- ны	$\pm 4,0^{1)}$ % измеряе- мой ве- личины	YEWFLOW	4...20 мА	$\pm[1,5$ % изме- ряемой величи- ны +0,1% полной шкалы]	—	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	10000... 100000 кг/ч	$\pm 1,9^{1)}$ % изме- ряемой величи- ны	$\pm 6,0^{1)}$ % изме- ряемой величи- ны	RCCT39	4...20 мА	$\pm[0,1\%$ + $Z_c/G_{изм}$ $\times 100\%$ ] изме- ряемой величи- ны	$\pm 0,05$ % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,17^{**}$ % диапазона преобра- зования	$\pm 0,45^{**}$ % диапазо- на преоб- разова- ния
	10000... 100000 кг/ч	$\pm 2,0^{1)}$ % изме- ряемой величи- ны	$\pm 6,0^{1)}$ % измеряе- мой ве- личины	RCCT39	4...20 мА	$\pm[0,5\%$ + $Z_c/G_{изм}$ $\times 100\%$ ] изме- ряемой величи- ны	$\pm 0,05$ % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,17^{**}$ % диапазона преобра- зования	$\pm 0,45^{**}$ % диапазо- на преоб- разова- ния
ИК мас- сового расхода (массы)	5000...32000 кг/ч	$\pm 1,25^{1)}$ % изме- ряемой величи- ны	$\pm 3,85^{1)}$ % измеряе- мой ве- личины	RCCT38	4...20 мА	$\pm[0,1\%$ + $Z_c/G_{изм}$ $\times 100\%$ ] изме- ряемой величи- ны	$\pm 0,05$ % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,17^{**}$ % диапазона преобра- зования	$\pm 0,45^{**}$ % диапазо- на преоб- разова- ния

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК температуры				КТХА	Тип К	$\pm 0,0075 \times t$ °C	-	MTL 4575	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
	0...800 °C	$\pm 7,2$ °C	$\pm 8,45$ °C							4...20 мА	$\pm 2,6^{**}$ °C	$\pm 4,75^{**}$ °C
	0...600 °C	$\pm 5,6$ °C	$\pm 6,6$ °C								$\pm 2,25^{**}$ °C	$\pm 3,9^{**}$ °C
	0...400 °C	$\pm 4,0$ °C	$\pm 4,8$ °C								$\pm 2,0^{**}$ °C	$\pm 3,05^{**}$ °C
	0...1000 °C	$\pm 8,9$ °C	$\pm 10,35$ °C			$\pm 3,0^{**}$ °C	$\pm 5,65^{**}$ °C					
	0...150 °C	$\pm 3,3$ °C	$\pm 3,6$ °C	ТП-1388	Тип К	$\pm 2,5$ °C	-	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 1,65^{**}$ °C	$\pm 2,05^{**}$ °C
	0...100 °C	$\pm 0,95$ °C	$\pm 1,05$ °C	ТСПТ-101	Pt100	$\pm [0,3 + 0,005 \times  t ]$ °C	-	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,25^{**}$ °C	$\pm 0,5^{**}$ °C
	0...150 °C	$\pm 1,25$ °C	$\pm 1,45$ °C								$\pm 0,3^{**}$ °C	$\pm 0,75^{**}$ °C
0...400 °C	$\pm 2,65$ °C	$\pm 3,25$ °C	$\pm 0,75^{**}$ °C								$\pm 1,85^{**}$ °C	
0...200 °C	$\pm 1,5$ °C	$\pm 1,8$ °C	$\pm 0,4^{**}$ °C								$\pm 0,95^{**}$ °C	
ИК взрывных концентрации горючих газов	0...100 % НКПР	$\pm 5,55$ % НКПР <sup>4)</sup> , $\pm 11,05$ % измеряемой величины <sup>1)5)</sup>	$\pm 11,35$ % НКПР <sup>4)</sup> , $\pm 22,7$ % измеряемой величины <sup>1)5)</sup>	Polytron 2IR	4...20 мА	$\pm 5,0$ % НКПР <sup>4)</sup> , $\pm 10$ % измеряемой величины <sup>5)</sup>	$\pm 0,25$ (в долях от основной погрешности) на 10 °C; $\pm 0,3^{(3)}$ на 3,3 кПа;	-	-	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
										4...20 мА	$\pm 0,075^{**}$ % диапазона преобразования	$\pm 0,31^{**}$ % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК содержания кислорода в газе	0...21 % (объемные доли кислорода)	±2,3 % диапазона измерений <sup>6)</sup> ,	±6,0 % диапазона измерений <sup>6)</sup> ,	Thermox WDG-IV	4...20 мА	±2 % диапазона измерений <sup>6)</sup> ,	±0,5 (в долях от основной погрешности) на 10 °С; ±0,5 <sup>(3)</sup> на 5кПа	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
		±2,35 % измеряемого значения <sup>1) 7)</sup>	±6,3 % измеряемого значения <sup>1) 7)</sup>			±2 % измеряемого значения <sup>7)</sup>				4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
ИК активности ионов водорода	2...12 рН	±0,12 рН	±0,13 рН	Liquiline	4...20 мА	±0,1 рН	±0,06 % измеряемой величины на 10 °С	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAIH01		
										4...20 мА	±0,17** % диапазона преобразования	±0,45** % диапазона преобразования
ИК вывода аналоговых сигналов управления	4...20 мА (0...100% состояния открытия/закрытия клапана)	±0,5 % диапазона преобразования	±0,55 % диапазона преобразования	-	-	-	-	MTL 4549C	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль вывода серии Rail I/O Modules-Series C CC- PAOH01		
										4...20 мА	±0,5** % диапазона преобразования	±0,55** % диапазона преобразования

Примечания

1. Средства измерений, входящие в состав ИС АВТ-1, должны обеспечивать взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10-99 “искробезопасная электрическая цепь” уровня “ib”.
2. \*\* – Значения пределов допускаемой погрешности измерительных модулей ввода-вывода нормированы с учетом пределов допускаемых погрешностей промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты.

3. <sup>1)</sup> Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле:

$$\delta_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{(\delta_{\text{ПП}})^2 + \left( \frac{\gamma_{\text{ВП}}}{I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}}} \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{мин}}) \right)^2},$$
 где  $\delta_{\text{ПП}}$  - погрешность первичного измерительного преобразователя, %;  $\gamma_{\text{ВП}}$  - погрешность вторичного

измерительного преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), %;  $I_{\text{изм}}$ ,  $I_{\text{max}}$ ,  $I_{\text{мин}}$  - измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, мА, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра.

4. <sup>2)</sup> Нижний предел диапазона измерения расхода ограничивается основной погрешностью ИК.

5. <sup>3)</sup> Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления от номинального значения давления, в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6. <sup>4)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР.

7. <sup>5)</sup> В диапазоне измерений от 50 до 100 % НКПР.

8. <sup>6)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 5 % объемной доли кислорода.

9. <sup>7)</sup> В диапазоне измерений свыше 5 до 21 % объемной доли кислорода.

10.  $G_{\text{изм}}$  - измеряемое значение массового расхода, кг/ч;  $Z_c$  - стабильность нуля, кг/ч.

11. НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени.

Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытание в целях утверждения типа с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками.

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку «Система измерительная РСУ и ПА3 установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1» методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Система измерительная РСУ и ПА3 установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1, зав. № АВТ-1-ПМТ-2013. В комплект поставки входят: контроллеры программируемые С300 системы измерительно-управляющей ЕхregionPKS с соответствующими модулями ввода/вывода и ПО, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, операторские станции управления, кабельные линии связи, сетевое оборудование.	1 экз.	
Система измерительная РСУ и ПА3 установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Система измерительная РСУ и ПА3 установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1. Паспорт	1 экз.	
ГСИ. Система измерительная РСУ и ПА3 установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1. Методика поверки. МП 42-30151-2013	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП 42-30151-2013 «ГСИ. Система измерительная РСУ и ПА3 установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 7 июня 2013 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

1) средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;

2) калибратор многофункциональный МС5-R:

- диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ;

- диапазон измерения силы постоянного тока  $\pm 100 \text{ мА}$ , пределы допускаемой основной погрешности измерения  $\pm(0,02 \text{ \% показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ;

- воспроизведение сигналов преобразователей термоэлектрических тип К в диапазоне температур от минус 200 до 1000 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,1^\circ\text{C} + 0,1 \text{ \% показания } ^\circ\text{C})$ , от 0 до 1000 °С  $\pm(0,1^\circ\text{C} + 0,02 \text{ \% показания } ^\circ\text{C})$ ;

- воспроизведение сигналов термометров сопротивления (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведе-

дения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С ±0,1°С, от 0 до 850 °С ±(0,1°С + 0,025 % показания °С);

3) термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) по ГОСТ 28498-90.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной РСУ и ПАЗ установки АВТ-1 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-1**

1. ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».

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

3. ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования».

4. ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования».

5. ГОСТ 8.586.5-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».

6. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»».

7. ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

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

9. РД 50-411-83 «Методические указания расхода жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств».

10. Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез».

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

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

### **Изготовитель**

ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», Российская Федерация, 607650 г. Кстово Нижегородской области.

Тел.(831)455-34-22

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП».

Регистрационный номер № 30151-11. Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская 50, корп. 5,

Тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10,

e-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru), <http://www.ooostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.