

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2

### Назначение средства измерений

Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2 (далее – ИС АВТ-2) предназначена для измерения, регистрации, обработки, контроля, хранения и индикации параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, разности давлений, температуры, уровня, расхода, дозрывных концентраций горючих газов, содержания кислорода в газах); 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-2 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-2 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;
- защиту системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и изменения установленных параметров.

ИС АВТ-2 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 также интегрируются 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

(далее – ПО) ИС АВТ-2 (контроллеров программируемых С300 системы измерительно-управляющей ExperionPKS) обеспечивает реализацию функций ИС АВТ-2. Защита ПО ИС АВТ-2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляются путем идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО ИС АВТ-2 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-2	ExperionPKS	410.1	796C6680	CRC-32

ПО ИС АВТ-2 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-2 ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИС АВТ-2 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-2 имеет уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Состав ИК ИС АВТ-2 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 510A (далее EJX 510A), (Госреестр № 28456-09)	Преобразователь измерительный MTL 4544 (далее MTL 4544), (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJX 530A (далее EJX 530A), (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 разности давлений	Преобразователь давления измерительный EJX 110A (далее EJX 110A), (Госреестр № 28456-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJX 120A (далее EJX 120A), (Госреестр № 28456-09)		
ИК уровня	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 (далее ЦДУ-01), (Госреестр № 21285-10)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 61 (далее VEGAFLEX 61), (Госреестр № 27284-09)		
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 66 (далее VEGAFLEX 66), (Госреестр № 27284-09)		
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 67 (далее VEGAFLEX 67), (Госреестр № 27284-09)		
	Преобразователь давления измерительный VEGABAR 55 (далее VEGABAR 55), (Госреестр № 47784-11)		
ИК объемного расхода (объема)	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG мод. AXF (далее ADMAG AXF), (Госреестр № 17669-09)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIH01 (Госреестр № 17339-12)
	Расходомер-счетчик массовый Thermatel Enhanced модели TA2 (далее Thermatel TA2), (Госреестр № 48222-11)		
	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY (далее YEWFO), (Госреестр № 17675-09)		
	Расходомер UFM 3030F (далее UFM 3030F), (Госреестр № 32562-09)		
	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 массового расхода (массы)	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модификации CMF300A (далее CMF300A), (Госреестр № 45115-10)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)
	Счетчик-расходомер массовый кориолисовый ROTAMASS модификации RCCS39 (далее RCCS39), (Госреестр № 27054-09)		
ИК температуры	Термометр сопротивления из платины ТС модификации ТС-1388Ех (далее ТС-1388Ех), (Госреестр № 18131-09)	Преобразователь измерительный MTL 4575, (далее MTL 4575), (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)
	Термометр сопротивления платиновый ТСПТ 101 (далее ТСПТ 101), (Госреестр № 36766-09)		
	Преобразователь термоэлектрический кабельный КТХА (далее КТХА), тип К, (Госреестр № 36765-09)		
ИК взрывных концентраций горючих газов	Датчик оптический Polytron 2IR, (далее Polytron 2IR), (Госреестр № 46044-10)	—	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)
ИК содержания кислорода в газах	Газоанализатор Thermoх WDG-IV, (далее Thermoх WDG-IV), (Госреестр № 38307-08)	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)
ИК постоянного тока	—	MTL 4544 (Госреестр № 39587-08)	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C CC-PAIN01 (Госреестр № 17339-12)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Элемент № 1 (первичный измерительный преобразователь)	Элемент № 2 (промежуточный преобразователь, барьер искрозащиты)	Элемент № 3 (контроллер программируемый, модуль аналогового ввода/вывода)
ИК выводов аналоговых сигналов управления	—	Барьер искрозащиты MTL 4549C	Контроллер С300, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C СС-РАОН01 (Госреестр № 17339-12)

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические (в том числе показатели точности) и технические характеристики ИС АВТ-2 приведены в таблице 3.

Рабочие условия эксплуатации ИС АВТ-2:

- 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: 20 кВ·А.

Габаритные размеры отдельных блоков

(высота х ширина х глубина), мм, не более: 2000х800х600.

Масса отдельных блоков, кг, не более: 300.

Средний срок службы, не менее 12 лет.

Примечание (\*) – В ряде средств измерений, входящих в состав ИС АВТ-2, 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-2				Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов ИК ИС АВТ-2								
				Первичный измерительный преобразователь				Промежуточный измерительный преобразователь		Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода аналоговых сигналов		
Наименование ИК ИС АВТ-2	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...110 кПа	±0,25 % диапазона измерений	±0,75 % диапазона измерений	EJX 510A	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 I/O Modules-Series C, CC-PAIN01		
	0...110 кПа	±0,35 % диапазона измерений	±0,8 % диапазона измерений			±0,25 % диапазона измерений	±0,08 % на 10 °С диапазона измерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования
	0...0,4 0...0,6 0...1 0...1,6 0...2 0...2,5 0...4 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	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК давления	0...0,4 0...0,6 0...1 0...1,6 0...2 0...2,5 0...4 МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,35 % диапазо- на изме- рений	±0,8 % диапа- зона из- мерений	EJX 530A	4...20 мА	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапазо- на изме- рений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC-PAIH01		
										4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
ИК раз- ности давле- ний	0...1 кПа (мм вод. ст.)	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±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 I/O Modules-Series C, CC-PAIH01		
										4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	0...1600 кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,75 % диапа- зона из- мерений			±0,1 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	0...100 0...400 кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	±0,35 % диапазо- на изме- рений	±0,8 % диапа- зона из- мерений	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,08 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования				
	-0,4...0 кПа (мм вод. ст.)	±0,25 % диапазо- на 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 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	0-100%	±0,6 % диапазо- на изме- рений	±1,25 % диапа- зона из- мерений	ЦДУ-01	4...20 мА	±0,5% диапа- зона из- мерений	±0,15 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC-PAIH01		
	240...1340 мм (шкала 0-100%)	±0,4 % диапазо- на изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 61	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	1400...1610 мм (шкала 0-100%)	±1,6 % диапазо- на изме- рений	±1,7 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	250...1040 мм (шкала 0-100%)	±0,5 % диапазо- на изме- рений	±0,8 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	240...1440 мм (шкала 0-100%)	±0,35 % диапазо- на изме- рений	±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 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	300...1200 мм (шкала 0-100%)	±0,45 % диапазо- на изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	280...930 мм (шкала 0-100%)	±0,55 % диапазо- на изме- рений	±0,85 % 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	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии I/O Modules- Series C, CC-PAIH01		
	280...850 мм (шкала 0-100%)	±0,65 % диапазо- на изме- рений	±0,9 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	250...630 мм (шкала 0-100%)	±0,9 % диапазо- на изме- рений	±1,1 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	250...600 мм (шкала 0-100%)	±1,0 % диапазо- на изме- рений	±1,15 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	240...630 мм (шкала 0-100%)	±0,9 % диапазо- на изме- рений	±1,1 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
	500...1490 мм (шкала 0-100%)	±0,4 % диапазо- на изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК уровня	2400...3100 мм (шкала 0-100%)	±0,55 % диапазо- на изме- рений	±0,8 % 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	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии I/O Modules- Series C, CC-PAIH01		
	2400...3200 мм (шкала 0-100%)	±0,5 % диапазо- на изме- рений	±0,8 % диапа- зона из- мерений			±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания
	200...1300 мм (шкала 0-100%)	±0,4 % диапазо- на изме- рений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 67	4...20 мА	±3 мм	±0,06 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания
	0-100%	±0,25 % диапазо- на изме- рений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	VEGABAR 55	4...20 мА	±0,1% диапа- зона из- мерений	±0,05 % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК объ- емного расхода (объе- ма)	1,007...10 3,023...30 5,039...50 80,62...800 м <sup>3</sup> /ч	±2,1 <sup>2)</sup> % измеряе- мой ве- личины	±5,0 <sup>2)</sup> % изме- ряемой величи- ны	ADMAG AXF	4...20 мА	±[0,35 % измеряе- мой ве- личины +0,05 % диапазо- на изме- рений]	—	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC- PAIHO1		
									4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования	
	885...6300 м <sup>3</sup> /ч	±2,3 <sup>2)</sup> % изме- ряемой величи- ны	±4,0 <sup>2)</sup> % изме- ряемой величи- ны	Thermatel TA2	4...20 мА	±[1,5 % измеряе- мой ве- личины +0,04 % на 1 °С измеряе- мой ве- личины]	—	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
28,06...200 м <sup>3</sup> /ч	±2,31 <sup>2)</sup> % измеряе- мой вели- чины	±4,0 <sup>2)</sup> % изме- ряемой величи- ны	YEWFLO	4...20 мА	±[1,0% измеряе- мой ве- личины +0,1% полной шкалы]	—	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразо- вания	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
ИК объёмного расхода (объёма)	9,1...32 14,2...50 14,2...125 14,2...160 14,2...320 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	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC- PAIHO1					
	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования	ИК объёмного расхода (объёма)	0,9...5 3,6...8 3,6...12,5 3,6...16 3,6...20 3,6...25 9...32 9...40 9...50 9...80 14...100 9...125 14...125 30...160 14...200 14...320 м <sup>3</sup> /ч	±1,2 % диапазона измерений	±1,25 % диапазона измерений	UFM 3030F	4...20 мА	±1,0 % диапазона измерений	–	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования
ИК массового расхода (массы)	1580...11200 кг/ч	± 2,31 <sup>2)</sup> % измеряемой величины	± 4,0 <sup>2)</sup> % измеряемой величины		YEWFLOW	4...20 мА	±[1,0 % измеряемой величины +0,1% полной шкалы]	–	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC- PAIHO1				
										4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобразования			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК мас- сового расхода (массы)	250...1600; 390...2500; 500...3200; 990...6300 кг/ч	$\pm 2,65^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 4,0^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	YEWFO	4...20 мА	$\pm[1,5$ % измеряе- мой ве- личины +0,1% полной шкалы]	–	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC- PAIH01		
	250...2000 кг/ч	$\pm 1,55^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 4,0^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	CMF300A	4...20 мА	$\pm 0,35$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 0,0005$ % от $G_{\max}$ на 1 °С	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,17^{1)}$ % диапазона преобразо- вания	$\pm 0,45^{1)}$ % диапазона преобра- зования
	624...5000 кг/ч	$\pm 1,55^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 4,0^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины			$\pm 0,35$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 0,0005$ % от $G_{\max}$ на 1 °С			4...20 мА	$\pm 0,17^{1)}$ % диапазона преобразо- вания	$\pm 0,45^{1)}$ % диапазона преобра- зования
	995...8000 кг/ч	$\pm 1,55^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 4,0^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины			$\pm 0,35$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 0,0005$ % от $G_{\max}$ на 1 °С			4...20 мА	$\pm 0,17^{1)}$ % диапазона преобразо- вания	$\pm 0,45^{1)}$ % диапазона преобра- зования
	10000... 50000 кг/ч	$\pm 0,95^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 3,0^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	RCCS39	4...20 мА	$\pm[0,1$ % + $Z_c/G_{\text{изм}} \times$ 100%] измеряе- мой ве- личины	$\pm 0,05$ % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,17^{1)}$ % диапазона преобразо- вания	$\pm 0,45^{1)}$ % диапазона преобра- зования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК мас- сового расхода (массы)	10000... 63000 кг/ч	$\pm 1,20^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 3,8^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	RCCS39	4...20 мА	$\pm [0,1\%+Z_c/G_{изм} \times100\%]$ измеряе- мой ве- личины	$\pm 0,05$ % на 10 °С диапа- зона из- мерений	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии I/O Modules-Series C, CC- PAIN01		
										4...20 мА	$\pm 0,17^{1)}$ % диапазона преобразо- вания	$\pm 0,45^{1)}$ % диапазона преобра- зования
	10000... 65000 кг/ч	$\pm 1,25^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины	$\pm 3,9^{2)}$ % измеряе- мой ве- личины			$\pm [0,1\%+Z_c/G_{изм} \times100\%]$ измеряе- мой ве- личины	$\pm 0,05$ % на 10 °С диапа- зона из- мерений			4...20 мА	$\pm 0,17^{1)}$ % диапазона преобразо- вания	$\pm 0,45^{1)}$ % диапазона преобра- зования
ИК темпе- ратуры	0...150 °С	$\pm 1,25$ °С	$\pm 1,45$ °С	TC-1388Ex	Pt100	$\pm [0,3+0,005 \times  t ]$ °С	-	MTL 4575	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль ввода серии I/O Modules-Series C CC- PAIN01		
	4...20 мА	$\pm 0,3^{1)}$ °С	$\pm 0,75^{1)}$ °С									
	0...50 °С	$\pm 0,65$ °С	$\pm 0,7$ °С	ТСПТ 101	Pt100	$\pm [0,3+0,005 \times  t ]$ °С	-	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 0,15^{1)}$ °С	$\pm 0,25^{1)}$ °С
	0...100 °С	$\pm 0,95$ °С	$\pm 1,05$ °С							4...20 мА	$\pm 0,25^{1)}$ °С	$\pm 0,5^{1)}$ °С
	0...150 °С	$\pm 1,25$ °С	$\pm 1,45$ °С							4...20 мА	$\pm 0,3^{1)}$ °С	$\pm 0,75^{1)}$ °С
	0...200 °С	$\pm 1,5$ °С	$\pm 1,8$ °С							4...20 мА	$\pm 0,4^{1)}$ °С	$\pm 0,95^{1)}$ °С
	0...300 °С	$\pm 2,1$ °С	$\pm 2,55$ °С							4...20 мА	$\pm 0,56^{1)}$ °С	$\pm 1,4^{1)}$ °С
	0...400 °С	$\pm 2,65$ °С	$\pm 3,25$ °С							4...20 мА	$\pm 0,75^{1)}$ °С	$\pm 1,85^{1)}$ °С
	0...500 °С	$\pm 3,3$ °С	$\pm 3,95$ °С							4...20 мА	$\pm 0,9^{1)}$ °С	$\pm 2,2^{1)}$ °С
	0...500 °С	$\pm 4,8$ °С	$\pm 5,65$ °С	КТХА	Тип К	$\pm 0,0075 \times t$ °С	-	MTL 4575	4...20 мА	4...20 мА	$\pm 2,15^{1)}$ °С	$\pm 3,45^{1)}$ °С
0...1100 °С	$\pm 9,75$ °С	$\pm 11,35$ °С	4...20 мА							$\pm 3,2^{1)}$ °С	$\pm 6,15^{1)}$ °С	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК доз- зрыв- ных концен- траций горю- чих га- зов	0...100 % НКПР	±5,55 % НКПР <sup>3)</sup> ,	±11,35 % НКПР <sup>3)</sup> ,	Polytron 2IR	4...20 мА	±5,0 % НКПР <sup>3)</sup> ,	±0,25 (в долях от основ- ной по- грешно- сти) на 10 °С; ±0,3 <sup>5)</sup> на 3,3 кПа;	-	-	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C CC- PAIN01		
		±11,05 % изме- ряемой вели- чины <sup>2) 4)</sup>	±22,7 % измеряе- мой вели- чины <sup>2) 4)</sup>			±10 % измеряе- мой ве- личины <sup>4)</sup>				4...20 мА	±0,075 % диапазона преобра- зования	±0,31 % диапазо- на пре- образо- вания
ИК со- держа- ния ки- слорода в газе	0...21 % (объемные доли ки- слорода)	±2,3 % диапазо- на изме- рений <sup>6)</sup> ,	±6,0 % диапазо- на изме- рений <sup>6)</sup> ,	Thermox WDG-IV	4...20 мА	±2,0 % диапазо- на изме- рений <sup>6)</sup> ,	±0,5 (в долях от основ- ной по- грешно- сти) на 10 °С; ±0,5 <sup>5)</sup> на 5кПа	MTL 4544	4...20 мА	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C CC- PAIN01		
		±2,35 % измеряе- мого зна- чения <sup>2) 7)</sup>	±6,3 % измеряе- мого зна- чения <sup>2) 7)</sup>			±2,0 % измеряе- мого зна- чения <sup>7)</sup>				4...20 мА	±0,17 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования	±0,45 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования
ИК по- стоян- ного тока	4...20 мА	±0,075 % диапазо- на преоб- разования	±0,31 % диапазо- на преоб- образо- вания	-	-	-	-	-	-	Контроллер С300, измеритель- ный модуль ввода серии I/O Modules-Series C CC- PAIN01		
										4...20 мА	±0,075 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования	±0,31 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИК вы вода анало- говых сигна- лов управ- ления	4...20 мА (0...100% состояния откры- тия/закры- тия клапа- на)	±0,5 % диапа- зона преоб- разова- ния	±0,55 % диапа- зона преоб- разова- ния	-	-	-	-	MTL 4549C	4...20 мА	Контроллер С300, измерительный модуль вывода серии I/O Modules-Series C CC- PAOH01		
										4...20 мА	±0,5 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования	±0,55 <sup>1)</sup> % диапазона преобра- зования

1) Значения пределов допускаемой погрешности измерительных модулей ввода-вывода нормированы с учетом пределов допускаемых погрешностей промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты.

2) Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле:

$$\delta_{ИК} = 1,1 \sqrt{(\delta_{ПП})^2 + \left( \frac{\gamma_{ВП}}{I_{изм} - I_{мин}} \cdot (I_{max} - I_{мин}) \right)^2},$$

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

<sup>3)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР.

<sup>4)</sup> В диапазоне измерений от 50 до 100 % НКПР.

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

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

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

#### Примечания

1.  $G_{изм}$  - измеряемое значение массового расхода, кг/ч;  $Z_c$  - стабильность нуля, кг/ч;  $G_{max}$  - наибольшее значение расхода рабочей среды, кг/ч.

2. НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени.



### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку «Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2» методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2, зав. № АВТ-2-ПМТ-2014. В комплект поставки входят: контроллеры программируемые С300 системы измерительно-управляющей ExregionPKS 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 ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2. Паспорт	1 экз.	
МП 82-30151-2014 ГСИ. Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2. Методика поверки	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП 82-30151-2014 «ГСИ. Система измерительная РСУ и ПАЗ установки АВТ-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 19 марта 2014 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 1372 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,1 \% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ , от 0 до 1000 °С  $\pm(0,1^\circ\text{С} + 0,02 \% \text{ показания } ^\circ\text{С})$ , от 1000 до 1372 °С  $\pm 0,03 \% \text{ показания } ^\circ\text{С}$ ;

- воспроизведение сигналов термометров сопротивления (Pt100) в диапазоне температур от минус 200 до 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ , от 0 до 850 °С  $\pm(0,1^{\circ}\text{C} + 0,025\%$  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-2 производства моторных топлив ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез» ИС АВТ-2**

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 Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».
4. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
5. 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».  
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>  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.