

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее - ИС ЭЛОУ АВТ-1) предназначена для измерения параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, разности давлений, объемного и массового расхода, уровня, температуры, водородного показателя, компонентного состава, нижнего концентрационного предела распространения (далее - НКПР), силы тока).

Описание средства измерений

ИС ЭЛОУ АВТ-1 состоит из первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее - ИП), системы измерительно-управляющей ExperionPKS (контроллер С300, контроллер противоаварийной защиты SM) (далее - ExperionPKS), операторских станций управления.

Сбор информации о состоянии технологического процесса и управляющие воздействия осуществляются посредством сигналов, поступающих и воспроизводимых по соответствующим измерительным каналам (далее - ИК).

ИС ЭЛОУ АВТ-1 осуществляет выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную световую и звуковую 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;
- 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 ЭЛОУ АВТ-1 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 МТЛ4544 (далее - МТЛ4544);
- сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 и сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 поступают на входы преобразователей измерительных МТЛ4575 (далее - МТЛ4575);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) от первичных ИП, MTL4544 и MTL4575 поступают на входы модулей аналогового ввода СС-РАИН01, модулей аналогового ввода СС-РАИХ02, модулей аналогового ввода СС-РАИН01 и на входы отказоустойчивых модулей аналогового ввода высокой плотности SAI-1620m ExperionPKS.

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей аналогового ввода СС-РАИН01, модулей аналогового ввода СС-РАИХ02, модулей аналогового ввода СС-РАИН01 и отказоустойчивых модулей аналогового ввода высокой плотности SAI-1620m в значения физических параметров технологического процесса, а так же данные с интерфейсных входов 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 ИС ЭЛОУ АВТ-1.

Для выдачи управляющих воздействий используются модули аналогового вывода СС-РАОН01 и СС-РАОН01 ExperionPKS с преобразователями измерительными MTL4549С и преобразователями аналоговыми MACX MCR-UI-UI.

Состав ИК ИС ЭЛОУ АВТ-1 указан в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИК ИС ЭЛОУ АВТ-1

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК давления и разности давлений	Преобразователь давления измерительный EJX 530 (далее - EJX 530) (регистрационный номер 28456-09)	Преобразователь измерительный MTL 4544 (далее - MTL 4544) (регистрационный номер 39587-08)	ExperionPKS, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C СС-РАИН01 (далее - СС-РАИН01) (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJX 110 (далее - EJX 110) (регистрационный номер 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJX 118 (далее - EJX 118) (регистрационный номер 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJX 120 (далее - EJX 120) (регистрационный номер 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJX 310 (далее - EJX 310) (регистрационный номер 28456-09)		
	Преобразователь давления измерительный EJX 438 (далее - EJX 438) (регистрационный номер 28456-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК давления и разности давлений	Преобразователь давления измерительный EJX 510 (далее - EJX 510) (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИ01 (регистрационный номер № 17339-12)
	Преобразователь давления измерительный EJA 120 (далее - EJA 120) (регистрационный номер 14495-09)		
	Преобразователь давления измерительный Cerabar S PMC71 (далее - Cerabar S PMC71) (регистрационный номер 41560-09)		
	Преобразователь давления измерительный Cerabar M PMP51 (далее - Cerabar M PMP51) (регистрационный номер 41560-09)		
	EJX 530, (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	ExperionPKS, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C СС-РАИХ02 (далее - СС-РАИХ02) (регистрационный номер 17339-12)
	EJX 110, (регистрационный номер 28456-09)		
	Cerabar M PMP51, (регистрационный номер 41560-09)		
	EJX 530, (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	ExperionPKS, отказоустойчивый модуль аналоговых входов высокой плотности SAI-1620m (далее - SAI-1620m) (регистрационный номер 17339-12)
	EJX 110, (регистрационный номер 28456-09)		
	EJX 120, (регистрационный номер 28456-09)		
	EJA 120, (регистрационный номер 14495-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК объемного расхода (объема)	Расходомер электромагнитный Promag 53P (далее - Promag 53P) (регистрационный номер 14589-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИНО1 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомер электромагнитный Promag 53W (далее - Promag 53W) (регистрационный номер 14589-09)		
	Расходомер электромагнитный Promag 50P (далее - Promag 50P) (регистрационный номер 14589-09)		
	Расходомер вихревой Prowirl 73F (далее - Prowirl 73F) (регистрационный номер 15202-09)		
	Расходомер-счетчик вихревой 8800 (далее - модель 8800) (регистрационный номер 14663-12)		
	Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG модификации AXF (далее - ADMAG AXF) (регистрационный номер 17669-09)		
	Расходомер массовый Promass 83F (далее - Promass 83F) (регистрационный номер 15201-11)		
	Расходомер массовый Promass 80F (далее - Promass 80F) (регистрационный номер 15201-11)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК объемного расхода (объема)	Расходомер-счетчик ультразвуковой Prosonic Flow 92F (далее - Prosonic Flow 92F) (регистрационный номер 29674-12)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИНО1 (регистрационный номер 17339-12)
	Расходомер ультразвуковой UFM 500-030 (далее - UFM 500-030) (регистрационный номер 48218-11)		
	Prowirl 73F (регистрационный номер 15202-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	UFM 500-030 (регистрационный номер 48218-11)		
ИК массового расхода (массы)	Prowirl 73F (регистрационный номер 15202-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИНО1 (регистрационный номер 17339-12)
	Prosonic Flow 92F (регистрационный номер 29674-12)		
	Promass 83F (регистрационный номер 15201-11)		
	Promass 80F (регистрационный номер 15201-11)		
	Расходомер-счетчик Deltator DO62C (далее - Deltator) (регистрационный номер 29675-08)		
ИК уровня	Уровнемер байпасный поплачковый BLE (далее - уровнемер BLE) (регистрационный номер 28258-04)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 61 (далее - VEGAFLEX 61) (регистрационный номер 27284-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК уровня	EJX 110 (регистрационный номер 28456-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	Датчик уровня буйковый цифровой ЦДУ-01 серии 12400 (далее - ЦДУ-01) (регистрационный номер 47982-11)		
	Уровнемер контактный микроволновый VEGAFLEX 66 (далее - VEGAFLEX 66) (регистрационный номер 27284-09)		
	Преобразователь уровня 1015 (регистрационный номер 39577-14)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИИ01 (регистрационный номер 17339-12)
	Уровнемер волноводный радарный 5302 (далее - уровнемер 5302) (регистрационный номер 38679-08)		
	VEGAFLEX 61 (регистрационный номер 27284-09)		
	Уровнемер микроволновый бесконтактный VEGAPULS 62 (далее - VEGAPULS 62) (регистрационный номер 27283-12)		
	VEGAFLEX 66 (регистрационный номер 27284-09)		
	Уровнемер микроволновый контактный VEGAFLEX 81 (далее - VEGAFLEX 81) (регистрационный номер 53857-13)		
	EJX 110 (регистрационный номер 28456-09)		
ЦДУ-01 (регистрационный номер 47982-11)			

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК температуры	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR24 (далее - TR24) (регистрационный номер 49519-12)	Преобразователь измерительный MTL 4575 (далее - MTL 4575) (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
	Датчик температуры КТХА Ех (далее - КТХА Ех) (регистрационный номер 57178-14)		
	Термометр сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1088 (далее - ТС-1088) (регистрационный номер 18131-09)		
	Термометр сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1288 (далее - ТС-1288) (регистрационный номер 18131-09)		
	Термометр сопротивления из платины и меди ТС и его чувствительные элементы, модификация ТС-1388 (далее - ТС-1388) (регистрационный номер 58808-14)		
	Термометр сопротивления платиновый ТСПТ 101 (далее - ТСПТ 101) (регистрационный номер 36766-09)		
	TR24, (регистрационный номер 49519-12)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАIX02 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии TR модели TR88 (далее - TR88) (регистрационный номер 49519-12)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК температуры	КТХА Ех (регистрационный номер 57178-14)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИХ02 (регистрационный номер 17339-12)
	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный Метран-256 (далее - Метран-256) (регистрационный номер 21969-11)		
	Преобразователь термоэлектрический ТП модификации ТП-2088 (далее - ТП-2088) (регистрационный номер 18524-10)		
	ТС-1088 (регистрационный номер 18131-09)		
	ТС-1288 (регистрационный номер 18131-09)		
	ТСПТ 101 (регистрационный номер 36766-09)		
	Термопреобразователь сопротивления ТСП-1088 (далее - ТСП-1088) (регистрационный номер 12395-90)		
	ТС-1288 (регистрационный номер 18131-09)	MTL 4575 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИН01 (регистрационный номер 17339-12)
	ТС-1388 (регистрационный номер 58808-14)		
	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП/1-1088 (далее - ТСП/1-1088) (регистрационный номер 31551-12)		
	ТСПТ 101 (регистрационный номер 36766-09)		

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК температуры	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276 (далее - Метран-276) (регистрационный номер 21968-11)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИИ01 (регистрационный номер 17339-12)
	Преобразователь температуры Метран-286 (далее - Метран-286) (регистрационный номер 23410-08)		
	Метран-286, (регистрационный номер 23410-08)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИИ02 (регистрационный номер 17339-12)
	Датчик температуры Rosemount 248 (далее - Rosemount 248) (регистрационный номер 49085-12)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
ИК водородного показателя	Анализатор жидкости FLEXA мод. FLXA21 (далее - FLXA21) (регистрационный номер 50876-12)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИИ01 (регистрационный номер 17339-12)
ИК компонентного состава	Хроматограф газовый промышленный GC1000 MarkII модели GC1000S (далее - GC1000S) (регистрационный номер 14888-06)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИИ01 (регистрационный номер 17339-12)
	Газоанализатор промышленный LaserGas II Single Path (далее - LaserGas) (регистрационный номер 32645-06)		
	Газоанализатор MRU модели SWG300 (далее - SWG300) (регистрационный номер 16329-08)		
ИК НКПР	Датчик горючих и токсичных газов стационарный Sensepoint XCD (далее - Sensepoint XCD) (регистрационный номер 43117-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИИ01 (регистрационный номер 17339-12)

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Модули ввода/вывода сигналов и обработки данных
ИК НКПР	Газосигнализатор ГСМ-05 (далее - ГСМ-05) (регистрационный номер 48872-12)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИ01 (регистрационный номер 17339-12)
	Sensepoint XCD (регистрационный номер 43117-09)	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	SAI-1620m (регистрационный номер 17339-12)
ИК силы тока	-	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИ01 (регистрационный номер 17339-12)
	-	MTL 4544 (регистрационный номер 39587-08)	СС-РАИХ02 (регистрационный номер 17339-12)
	-	-	ExperionPKS, измерительный модуль ввода Серии I/O Modules-Series C СС-РАИ01 (далее - СС-РАИ01) (регистрационный номер 17339-12)
ИК воспроизведения аналоговых сигналов	-	MTL 4549C	ExperionPKS, модуль аналогового выходного сигнала серии I/O Modules - Series C (СС-РАОН01) (далее - СС-РАОН01) (регистрационный номер 17339-12)
	-	Преобразователь аналоговый МАСХ МСR-UI-UI (далее - МСR-UI-UI) (регистрационный номер 47644-11)	ExperionPKS, модуль аналогового выходного сигнала серии I/O Modules - Series C (СС-РАОН01) (далее - СС-РАОН01) (регистрационный номер 17339-12)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИС ЭЛОУ АВТ-1 (системы измерительно-управляющей ExperionPKS) обеспечивает реализацию функций ИС ЭЛОУ АВТ-1. ПО ИС ЭЛОУ АВТ-1 не влияет на метрологические характеристики средства измерений.

Защита ПО ИС ЭЛОУ АВТ-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации и разграничения прав пользователей и паролей. Доступ к функциям ПО ИС ЭЛОУ АВТ-1 ограничен уровнем доступа.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Honeywell Experion PKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 410.8	не ниже R152.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

ПО ИС ЭЛОУ 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 ЭЛОУ АВТ-1 ограничен уровнем доступа, который назначается каждому оператору.

Уровень защиты ПО ИС ЭЛОУ АВТ-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Условия эксплуатации и технические характеристики ИС ЭЛОУ АВТ-1 представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Технические характеристики ИС ЭЛОУ АВТ-1

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, не более:	
- давления и разности давлений	850
- объемного расхода (объема)	272
- массового расхода (массы)	80
- уровня	200
- температуры	1500
- водородного показателя	12
- компонентного состава	35
- НКПР	190
- силы тока	270
- вывода аналоговых сигналов управления	888
Температура окружающей среды, °С:	
а) в местах установки первичных ИП:	
- в обогреваемом шкафу	от +5 до +40
- в открытом пространстве	от -30 до +50
б) в местах установки промежуточных ИП и модулей ввода/вывода сигналов и обработки данных	от +15 до +25
Относительная влажность, %	от 20 до 80, без конденсации влаги
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃
- переменного тока частота, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	15

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более:	
- длина	800
- ширина	800
- высота	2100
Масса отдельных шкафов, кг, не более	380
Примечание - ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Метрологические характеристики ИК ИС ЭЛОУ АВТ-1 приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК ИС ЭЛОУ АВТ-1

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты), модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
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⁾
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления и разности давлений	от 0 до 25 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа	±0,25 % диапазона измерений	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	±0,10 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,04 МПа; от 0 до 0,10 МПа; от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,40 МПа; от 0 до 0,60 МПа; от 0 до 1,00 МПа; от 0 до 1,60 МПа; от 0 до 2,00 МПа; от 0 до 2,50 МПа; от 0 до 4,00 МПа; от 0 до 6,00 МПа						
	от 0 до 1,6 кгс/см ² ; от 0 до 4 кгс/см ²						

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давлени и разности давлений	от 0 до 100 Па; от -1000 до 0 Па; от 0 до 2500 Па	±0,20 % диапазона измерений	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,04 МПа; от 0 до 0,10 МПа; от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,40 МПа						
	от 0 до 0,6 кгс/см ²	±0,25 % диапазона измерений	EJX 118 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от -60 до 0 Па; от -400 до 0 Па; от -600 до 0 Па; от 0 до 100 Па	±0,25 % диапазона измерений	EJX 120 (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 6 кПа; от 0 до 10 кПа; от 0 до 16 кПа	±0,25 % диапазона измерений	EJX 310 (от 4 до 20 мА)	±0,075 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 10 кгс/см ² ; от 0 до 25 кгс/см ²	±0,25 % диапазона измерений	EJX 438 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 1,6 МПа	±0,25 % диапазона измерений	EJX 510 (от 4 до 20 мА)	±0,10 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от -60 до 0 Па; от -400 до 0 Па; от -600 до 0 Па	±0,25 % диапазона измерений	EJA 120 (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давлени я и разности давлений	от 0 до 600 Па; от 0 до 1,6 МПа	±0,30 % диапазона измерений	EJA 120 (от 4 до 20 мА)	±0,20 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 1,6 МПа	±0,25 % диапазона измерений	Cerabar S PMC71 (от 4 до 20 мА)	±0,075 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,4 МПа	±0,25 % диапазона измерений	Cerabar M PMP51 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2,0 МПа; от 0 до 2,5 МПа	±0,25 % диапазона измерений	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	±0,10 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИХ02	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,10 МПа; от 0 до 0,16 МПа	±0,20 % диапазона измерений	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИХ02	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,4 МПа	±0,25 % диапазона измерений	Cerabar M PMP51 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИХ02	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 до 0,25 МПа; от 0 до 0,40 МПа; от 0 до 0,60 МПа; от 0 до 1,00 МПа; от 0 до 1,60 МПа; от 0 до 2,50 МПа; от 0 до 4,00 МПа; от 0 до 6,00 МПа	±0,45 % диапазона измерений	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	±0,10 % диапазона измерений	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления и разности давлений	от 0 до 60 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа	±0,45 % диапазона измерений	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	±0,10 % диапазона измерений	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 0 до 16 кПа от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,60 МПа	±0,40 % диапазона измерений	EJX 110 (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от -250 до 0 Па	±0,40 % диапазона измерений	EJX 120 (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
ИК объемного расхода	от 0,125 до 1,25 м ³ /ч; от 0,5 до 5 м ³ /ч; от 1,6 до 16 м ³ /ч; от 4 до 40 м ³ /ч; от 6,3 до 63 м ³ /ч; от 12,5 до 125 м ³ /ч; от 30 до 300 м ³ /ч; от 63 до 630 м ³ /ч; от 320 до 3200 м ³ /ч; от 630 до 6300 м ³ /ч	±1,90 % измеряемой величины ²⁾	Promag 53P (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	CC-PAIH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 4 до 40 м ³ /ч	±1,90 % измеряемой величины ²⁾	Promag 53W (от 4 до 20 мА)	±0,20 % измеряемой величины	MTL 4544	CC-PAIH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 12,5 до 125,0 м ³ /ч	±1,95 % измеряемой величины ²⁾	Promag 50P (от 4 до 20 мА)	±0,50 % измеряемой величины	MTL 4544	CC-PAIH01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 2,42 до 20,00 м ³ /ч; от 7,62 до 63,00 м ³ /ч; от 12,4 до 100,0 м ³ /ч; от 19,36 до 160,00 м ³ /ч; от 24,2 до 200,0 м ³ /ч; от 38,72 до 320,00 м ³ /ч; от 48,4 до 400,0 м ³ /ч; от 76,23 до 630 м ³ /ч; от 96,8 до 800,0 м ³ /ч	±1,80 % измеряемой величины ²⁾	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±0,75 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразования
	от 77,4 до 500,0 м ³ /ч; от 97,53 до 630,00 м ³ /ч; от 154,8 до 1000,0 м ³ /ч; от 193,5 до 1250,0 м ³ /ч; от 247,68 до 1600,00 м ³ /ч; от 619,2 до 4000,00 м ³ /ч	±1,65 % измеряемой величины ²⁾	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объ- емного расхода	от 99,2 до 720,0 м ³ /ч	±2,20 % измеряемой величины ²⁾	Модель 8800 (от 4 до 20 мА)	±(1,35 % измеряемой величины+ 0,09 % диапазона измерений)	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 6,4 до 63,0 м ³ /ч; от 12,6 до 125 м ³ /ч; от 25,2 до 250 м ³ /ч	±2,10 % измеряемой величины ²⁾	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	±[0,35 % измеряемой величины +0,05 % диапазона измерений]	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0,008 до 0,08 м ³ /ч; от 0,8 до 8 м ³ /ч; от 2 до 20 м ³ /ч; от 4 до 40 м ³ /ч; от 5 до 50 м ³ /ч; от 6,3 до 63 м ³ /ч; от 10 до 100 м ³ /ч; от 16 до 160 м ³ /ч	±1,88 % измеряемой величины ²⁾	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	±0,10 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 4 до 40 м ³ /ч	±1,88 % измеряемой величины ²⁾	Promass 80F (от 4 до 20 мА)	±0,15 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 1,56 до 12,50 м ³ /ч	±1,55 % измеряемой величины ²⁾	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	±0,35 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0,063 до 0,63 м ³ /ч; от 0,1 до 1,0 м ³ /ч; от 0,125 до 1,25 м ³ /ч; от 0,16 до 1,60 м ³ /ч	±1,95 % измеряемой величины ²⁾	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 мА)	±0,50 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0,2 до 2,0 м ³ /ч; от 0,25 до 2,5 м ³ /ч; от 0,5 до 5,0 м ³ /ч; от 1 до 10 м ³ /ч; от 2 до 20 м ³ /ч; от 3,2 до 32,0 м ³ /ч; от 4 до 40 м ³ /ч; от 5 до 50 м ³ /ч; от 6,3 до 63,0 м ³ /ч; от 8 до 80 м ³ /ч; от 12,5 до 125,0 м ³ /ч; от 16 до 160 м ³ /ч; от 20 до 200 м ³ /ч; от 25 до 250 м ³ /ч; от 32 до 320 м ³ /ч; от 50 до 500 м ³ /ч; от 63 до 630 м ³ /ч; от 100 до 1000 м ³ /ч; от 125 до 1250 м ³ /ч	±1,95 % измеряемой величины ²⁾	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 мА)	±0,50 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 2,57 до 25 м ³ /ч; от 5,14 до 50 м ³ /ч; от 6,48 до 63 м ³ /ч	±2,15 % измеряемой величины ²⁾	UFM 500-030 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 10,3 до 100,0 м ³ /ч; от 16,5 до 160,0 м ³ /ч; от 25,7 до 250,0 м ³ /ч; от 32,9 до 320,0 м ³ /ч; от 41,2 до 400,0 м ³ /ч	±2,15 % измеряемой величины ²⁾	UFM 500-030 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	CC-PAIH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 23 до 100,0 м ³ /ч	±2,00 % измеряемой величины ²⁾	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 70 до 320,0 м ³ /ч; от 140 до 630,0 м ³ /ч	±1,95 % измеряемой величины ²⁾		±0,75 % измеряемой величины		SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 58 до 250,00 м ³ /ч; от 75 до 320,0 м ³ /ч	±2,00 % измеряемой величины ²⁾	UFM 500-030 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
ИК массового расхода	от 34,2 до 160,0 кг/ч; от 53,44 до 250,00 кг/ч; от 68,4 до 320,0 кг/ч; от 171 до 800 кг/ч; от 1282 до 6000 кг/ч	±1,45 % измеряемой величины ²⁾	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	CC-PAIH01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК массового расхода	от 4275 до 20000 кг/ч; от 5343 до 25000 кг/ч; от 8550 до 40000 кг/ч; от 13466 до 63000 кг/ч; от 85500 до 400000 кг/ч	±1,45 % измеряемой величины ²⁾	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 2500 до 25000 кг/ч	±1,95 % измеряемой величины ²⁾	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 мА)	±0,50 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 400 до 4000 кг/ч; от 630 до 6300 кг/ч; от 800 до 8000 кг/ч; от 1000 до 10000 кг/ч; от 1250 до 12500 кг/ч; от 2000 до 20000 кг/ч; от 2500 до 25000 кг/ч; от 4000 до 40000 кг/ч; от 5000 до 50000 кг/ч	±1,88 % измеряемой величины ²⁾	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	±0,10 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК массового расхода	от 8000 до 80000 кг/ч; от 10000 до 100000 кг/ч; от 16000 до 160000 кг/ч; от 25000 до 250000 кг/ч; от 80000 до 800000 кг/ч	±1,88 % измеряемой величины ²⁾	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	±0,10 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
ИК мас- сового расхода	от 630 до 6300 кг/ч; от 800 до 8000 кг/ч; от 1600 до 16000 кг/ч	±1,88 % измеряемой величины ²⁾	Promass 80F (от 4 до 20 мА)	±0,15 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 2500 до 20000 кг/ч	±1,55 % измеряемой величины ²⁾		±0,35 % измеряемой величины			±0,17 % диапазона преобразования
	от 130 до 500 кг/ч; от 163 до 630 кг/ч; от 2070 до 8000 кг/ч	±2,45 % измеряемой величины ²⁾	Deltator	±2,10 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	±0,17 % диапазона преобразования
ИК уровня	от 0 до 250 мм (шкала от 0 % до 100%)	±4,45 % диапазона измерений	Уровнемер BLE (от 4 до 20 мА)	±(5,0 мм + 2,0 % диапазона измерений)	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 100 до 2100 мм (шкала от 0 % до 100%)	±0,45 % диапазона измерений	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 0 % до 100 %	±0,40 % диапазона измерений	EJX 110, (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 0 % до 100 %	±0,70 % диапазона измерений	ЦДУ-01, (от 4 до 20 мА)	±0,50 % диапазона измерений	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 3065 до 1540 мм; от 3070 до 1545 мм; от 3060 до 1540 мм; от 3060 до 1160 мм; от 3265 до 320 мм; от 3070 до 1155 мм; от 3075 до 1170 мм; от 3750 до 1300 мм; от 0 до 2600 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,45 % диапазона измерений	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 1285 до 445 мм; от 1315 до 370 мм; от 2240 до 1265 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,55 % диапазона измерений					±0,35 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 1115 до 445 мм; от 1315 до 680 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,65 % диапазона измерений	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 4330 до 330 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,40 % диапазона измерений					±0,35 % диапазона преобразования
	от 0 % до 100 %	±2,25 % диапазона измерений	Преобразователь уровня 1015 (от 4 до 20 мА)	±2,0 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 1230 до 330 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,45 % диапазона измерений	Уровнемер 5302 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 4200 до 500 мм; от 3500 до 400 мм; от 4800 до 2550 мм; от 2650 до 420 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,25 % диапазона измерений	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 9100 до 450 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,20 % диапазона измерений	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 2770 до 1770 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,40 % диапазона измерений	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 3050 до 1450 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,30 % диапазона измерений					±0,17 % диапазона преобразования
	от 6000 до 0 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,20 % диапазона измерений	VEGAPULS 62 (от 4 до 20 мА)	±2,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 3265 до 320 мм; от 4330 до 330 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,25 % диапазона измерений	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	±3,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 1315 до 680 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,60 % диапазона измерений					±0,17 % диапазона преобразования
	от 1315 до 370 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,40 % диапазона измерений					±0,17 % диапазона преобразования
	от 1285 до 445 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,45 % диапазона измерений					±0,17 % диапазона преобразования
	от 1115 до 445 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,55 % диапазона измерений					±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня	от 4500 до 450 мм; от 4500 до 750 мм; от 4000 до 750 мм (шкала от 0 % до 100 %)	±0,20 % диапазона измерений	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	±2,0 мм	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 % до 100 %	±0,20 % диапазона измерений	EJX 110, (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 % до 100 %	±0,60 % диапазона измерений	ЦДУ-01, (от 4 до 20 мА)	±0,50 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
ИК температуры	от 0 °С до +200 °С	±1,75 °С	TR24 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	SAI-1620m	±0,90 °С
	от -40 °С до +350 °С	±3,35 °С	КТХА Ех (HCX тип К)	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от -40 °С до +375 °С включительно) ±(0,004· t) °С (свыше +375 °С до +1300 °С включительно)	MTL 4575	SAI-1620m	±2,65 °С
	от -40 °С до +550 °С	±4,40 °С					±3,30 °С
	от -40 °С до +600 °С	±4,65 °С					±3,45 °С
	от -40 °С до +1100 °С	±7,60 °С					±5,30 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,20 °С	TC-1088 (HCX Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	SAI-1620m	±0,70 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,95 °С	TC-1288 (HCX Pt100)	Класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: ±(0,6+0,01· t), °С	MTL 4575	SAI-1620m	±0,70 °С

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 °С до +113 °С	±1,30 °С	ТС-1388 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	SAI-1620m	±0,75 °С
	от -50 °С до +150 °С	±1,50 °С					±0,85 °С
	от -50 °С до +180 °С	±1,70 °С					±0,95 °С
	от -50 °С до +150 °С	±1,50 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	SAI-1620m	±0,85 °С
	от 0 °С до +200 °С	±1,75 °С					±0,90 °С
	от -50 °С до +200 °С	±1,85 °С					±1,05 °С
	от -50 °С до +500 °С	±3,80 °С					±2,00 °С
	от -50 °С до +600 °С	±3,90 °С	TR24 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	CC-PAIX02	±1,20 °С
	от -50 °С до +600 °С	±3,90 °С	TR88 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	CC-PAIX02	±1,20 °С
	от -40 °С до +300 °С	±2,70 °С	КТХА Ех (НСХ тип К)	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от -40 °С до +375 °С включительно) ±(0,004· t) °С (свыше +375 °С до +1300 °С включительно)	MTL 4575	CC-PAIX02	±1,90 °С
	от -40 °С до +350 °С	±2,75 °С					±2,00 °С
	от -40 °С до +400 °С	±2,90 °С					±2,05 °С
	от -40 °С до +500 °С	±3,30 °С					±2,20 °С
	от -40 °С до +550 °С	±3,50 °С					±2,30 °С
	от -40 °С до +600 °С	±3,70 °С					±2,35 °С

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -40 °С до +700 °С	±4,15 °С	КТХА Ех (НСХ тип К)	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от -40 °С до +375 °С включительно) ±(0,004· t) °С (свыше +375 °С до +1300 °С включительно)	MTL 4575	СС-РАIX02	±2,50 °С
	от -40 °С до +800 °С	±4,60 °С					±2,70 °С
	от -40 °С до +1000 °С	±5,55 °С					±3,10 °С
	от -50 °С до +200 °С	±1,60 °С	Метран-256 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	СС-РАIX02	±0,60 °С
	от -40 °С до +500 °С	±3,30 °С	ТП-2088 (НСХ тип К)	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от -40 °С до +375 °С включительно) ±(0,004· t) °С (свыше +375 °С до +1300 °С включительно)	MTL 4575	СС-РАIX02	±2,20 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,05 °С	ТС-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651- 2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	СС-РАIX02	±0,45 °С
	от -50 °С до +150 °С	±1,30 °С	ТС-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	СС-РАIX02	±0,50 °С
	от -50 °С до +200 °С	±1,60 °С					±0,60 °С
	от -50 °С до +250 °С	±1,90 °С					±0,70 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,85 °С	ТС-1288 (НСХ Pt100)	Класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: ±(0,6+0,01· t), °С	MTL 4575	СС-РАIX02	±0,45 °С
	от -50 °С до +50 °С	±0,75 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575	СС-РАIX02	±0,35 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,05 °С					±0,45 °С
от -50 °С до +200 °С	±1,60 °С	±0,60 °С					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 °С до +250 °С	±1,90 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$, °С	MTL 4575	СС-РАIX02	±0,70 °С
	от -50 °С до +300 °С	±2,15 °С					±0,75 °С
	от -50 °С до +350 °С	±2,45 °С					±0,85 °С
	от -50 °С до +400 °С	±2,75 °С					±0,90 °С
	от -50 °С до +500 °С	±3,30 °С					±1,05 °С
	от -50 °С до +150 °С	±1,30 °С					±0,50 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,85 °С	ТС-1288 (НСХ Pt100)	Класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,6+0,01 \cdot t)$, °С	MTL 4575	СС-РАIH01	±0,45 °С
	от -50 °С до +150 °С	±1,30 °С	ТС-1388 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$, °С	MTL 4575	СС-РАIH01	±0,50 °С
	от -50 °С до +200 °С	±1,60 °С					±0,60 °С
	от -40 °С до +50 °С	±0,50 °С	ТСП/1-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$, °С	MTL 4575	СС-РАIH01	±0,35 °С
	от -40 °С до +80 °С	±0,60 °С					±0,40 °С
	от -40 °С до +100 °С	±0,65 °С					±0,45 °С
	от -40 °С до +150 °С	±0,75 °С					±0,50 °С
	от -40 °С до +200 °С	±0,90 °С					±0,60 °С
	от -40 °С до +250 °С	±1,05 °С					±0,65 °С

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 °С до +100 °С	±0,65 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$, °С	MTL 4575	СС-РАИH01	±0,45 °С
	от 0 °С до +100 °С	±1,00 °С		Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$, °С			±0,40 °С
	от -50 °С до +100 °С	±1,05 °С		±0,45 °С			
	от -50 °С до +500 °С	±3,30 °С		±1,05 °С			
	от 0 °С до +100 °С	±0,60 °С	Метран-276 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от -50 °С до +150 °С	±0,60 °С	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	±0,4 °С	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от -50 °С до +150 °С	±0,60 °С		±0,4 °С	MTL 4544	СС-РАИХ02	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 °С до +113 °С	±1,10 °С	Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,9 °С	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
	от 0 °С до +180 °С	±1,50 °С		±1,25 °С			
	от 0 °С до +200 °С	±1,65 °С		±1,35 °С			
ИК водородного показателя	от 0 до 10 рН	±1,15 % диапазона измерений	FLXA21 (от 4 до 20 мА)	±0,1 рН	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
ИК компонентного состава	от 0 % до 0,003 % (содержание сероводорода, в объемных долях)	±2,35 % измеряемой величины ²⁾	GC1000S (от 4 до 20 мА)	±2,0 % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 % до 5 % (содержание пентана, в объемных долях)	±2,35 % измеряемой величины ²⁾		±2,0 % измеряемой величины			±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК компонентного состава	от 0 % до 0,1 % (содержание серы меркаптановой, в объемных долях)	$\pm 2,35$ % измеряемой величины ²⁾	GC1000S (от 4 до 20 мА)	$\pm 2,0$ % измеряемой величины	MTL 4544	СС-РАИИ01	$\pm 0,17$ % диапазона преобразования
	от 0 % до 8 % (содержание кислорода, в объемных долях)	$\pm 11,05$ % диапазона измерений ³⁾ ; $\pm 5,70$ % измеряемой величины ²⁾⁴⁾	LaserGas (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,1$ % (в объемных долях) ³⁾ ; $\pm 5,0$ % измеряемой величины ⁴⁾	MTL 4544	СС-РАИИ01	$\pm 0,17$ % диапазона преобразования
	от 0 % до 100 % (содержание кислорода, в объемных долях)	$\pm 11,05$ % диапазона измерений ³⁾ ; $\pm 19,35$ % измеряемой величины ²⁾⁴⁾	LaserGas (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,1$ % (в объемных долях) ³⁾ ; $\pm 5,0$ % измеряемой величины ⁴⁾	MTL 4544	СС-РАИИ01	$\pm 0,17$ % диапазона преобразования
	от 0 % до 5 % (содержание кислорода, в объемных долях)	$\pm 4,45$ % диапазона измерений	SWG300 (от 4 до 20 мА)	$\pm 0,2$ % (в объемных долях)	MTL 4544	СС-РАИИ01	$\pm 0,17$ % диапазона преобразования
	от 0 % до 0,01 % (содержание оксида углерода, в объемных долях)	$\pm 5,55$ % диапазона измерений		$\pm 0,0005$ % (в объемных долях)			$\pm 0,17$ % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК компонентного состава	от 0 % до 0,05 % (содержание оксида углерода, в объемных долях)	±5,55 % диапазона измерений ⁵⁾ ; ±18,55 % измеряемой величины ²⁾⁶⁾	SWG300 (от 4 до 20 мА)	±0,0008 % (в объемных долях) ⁵⁾ ; ±5,0 % измеряемой величины ⁶⁾	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 % до 0,002 % (содержание сероводорода, в объемных долях)	±22,05 % диапазона измерений ⁷⁾ ; ±22,05 % измеряемой величины ^{2) 8)}	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±20,0 % диапазона измерений ⁷⁾ ; ±20,0 % измеряемой величины ⁸⁾	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
ИК НКПР	от 0 % до 50 % НКПР	±5,55 % НКПР	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±5,0 % НКПР	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 % до 50 % НКПР	±5,55 % НКПР	ГСМ-05 (от 4 до 20 мА)	±5,0 % НКПР	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 0 % до 50 % НКПР	±5,55 % НКПР	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±5,0 % НКПР	MTL 4544	SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразования
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	±0,17 % диапазона преобразования	-	-	MTL 4544	СС-РАИH01	±0,17 % диапазона преобразования
	от 4 до 20 мА	±0,17 % диапазона преобразования	-	-	MTL 4544	СС-РАИХ02	±0,17 % диапазона преобразования

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	±0,17 % диапазона преобразования	-	-	MTL 4544	СС-РАIN01	±0,17 % диапазона преобразования
ИК воспроизведения аналоговых сигналов	от 4 до 20 мА	±0,48 % диапазона воспроизведения	-	-	MTL 4549C	СС-РАОН01	±0,48 % диапазона воспроизведения
	от 4 до 20 мА	±0,45 % диапазона воспроизведения	-	-	MCR-UI-UI	СС-РАОН01	±0,45 % диапазона воспроизведения

¹⁾ Пределы допускаемой погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

²⁾ Указанные значения погрешностей рассчитаны для нижней границы диапазона измерений. Погрешности для других значений диапазона измерений $d_{ИК}$, %, могут отличаться от указанных и рассчитываются по формуле

$$d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{(d_{ПП})^2 + \frac{g_{ВП}}{I_{изм} - I_{min}} \times (I_{max} - I_{min}) \frac{\sigma^2}{\varnothing}}$$

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

$g_{ВП}$ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичного измерительного преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), %;

I_{max} - максимальное значение преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, соответствующее максимальному значению шкалы преобразования определяемого параметра, мА;

I_{min} - минимальное значение преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, соответствующее минимальному значению шкалы преобразования определяемого параметра, мА;

$I_{изм}$ - измеренное значение преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, соответствующее измеренному значению шкалы преобразования определяемого параметра, мА.

³⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений от 0 % до 1 % (в объемных долях).

⁴⁾ Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измерений от 1 % до 100 % (в объемных долях).

⁵⁾ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений от 0 % до 0,016 % (в объемных долях).

⁶⁾ Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измерений от 0,016 % до 0,05 % (в объемных долях).

⁷⁾ Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне измерений от 0 % до 0,001 % (в объемных долях).

⁸⁾ Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измерений от 0,001 % до 0,002 % (в объемных долях).

Примечания

1 t - измеряемая температура, °С.

2 НСХ - номинальная статическая характеристика.

3 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 $D_{СИ}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации рассчитывают по формуле

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

где D_0 - пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

D_i - пределы допускаемой дополнительной 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 $D_{ИК}$ в условиях эксплуатации, по формуле

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

где $D_{СИj}$ - пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ j -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации при общем числе k измерительных компонентов.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС ЭЛОУ АВТ-1 представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность ИС ЭЛОУ АВТ-1

Наименование	Количество
Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», заводской номер 12. В комплект поставки входят: модули ввода/вывода сигналов и обработки данных, первичные и промежуточные (барьеры искрозащиты) измерительные преобразователи, операторские станции управления, устройства распределенного ввода/вывода, кабельные линии связи, сетевое оборудование, монтажные комплектующие	1 экз.
Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Паспорт	1 экз.
МП 0909/2-311229-2016. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Методика поверки	1 экз.
Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Руководство по эксплуатации	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0909/2-311229-2016 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительно-управляющая технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 9 сентября 2016 г.

Основное средство поверки:

- калибратор многофункциональный TRX-IR: воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 24 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01\% \text{ от показаний} + 0,02\% \text{ от диапазона})$; измерение силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 52 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,01\% \text{ от показаний} + 0,01\% \text{ от диапазона})$; воспроизведение сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 400 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,005\% \text{ от показаний} + 0,02\% \text{ от диапазона})$; воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до 100 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01\% \text{ от показаний} + 0,0005\% \text{ от диапазона})$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС ЭЛОУ АВТ-1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей технологическим процессом установки ЭЛОУ АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

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

Техническая документация ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

Изготовитель

ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

ИНН 3448017919

400029, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 55

Телефон: (8442) 96-31-43

Испытательный центр

ООО Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, г. Казань, ул. Петербургская 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843)214-20-98, факс: (843)227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru, <http://www.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.