

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 12 » мая 2026 г. № 900

Регистрационный № 98467-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП участка по отгрузке масел и парафинов

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП участка по отгрузке масел и парафинов (далее – ИС) предназначена для измерений уровня, давления, температуры, массового расхода, силы постоянного тока и формирования сигналов управления и регулирования (сигналов силы постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи модулей аналогового ввода контроллера программируемого логического REGUL RX00 исполнения REGUL R500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) № 63776-16) (далее – контроллер Regul) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса (температуры, давления, уровня и массового расхода) и формирование сигналов управления и регулирования по следующему принципу:

- первичные измерительные преобразователи (далее – ИП) уровня, давления, массового расхода преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- первичные ИП температуры преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые сигналы сопротивления;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП уровня, давления, массового расхода поступают на входы барьеров искрозащиты GS (рег. № 88232-23) модификации GS8536-EX (далее – GS8536);

- аналоговые электрические сигналы сопротивления от первичных ИП температуры, поступают на входы барьеров искрозащиты GS (рег. № 88232-23) модификации GS8572-EX.SIL.RTD (далее – GS8572);

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от GS8536 поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 16 081 (далее – R500 AI 16 081) контроллера REGUL;

- аналоговые электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от GS8572 поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 16 012 (далее – R500 AI 16 012) контроллера REGUL;

- цифровые коды, преобразованные контроллером Regul в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков

и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС;

- сигналы управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока) формируются ИС с помощью модулей вывода аналоговых сигналов R500 АО 08 021 и поступают на входы исполнительных устройств через барьеры искрозащиты GS (рег. № 88232-23) модификации GS8568-EX (далее – GS8568).

ИС также включает в себя резервные ИК для ввода/вывода аналоговых сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Датчики давления ЭМИС-БАР модели ЭМИС-БАР 103	72888-18
	Датчики давления «Метран – 100» модификации Метран-100-ДГ	22235-01
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди и их чувствительные элементы ЧЭ модификации ТС-1088	58808-14
ИК уровня	Уровнемеры радарные ЭЛИМЕТРО-РПУ	84697-22
	Уровнемеры бесконтактные микроволновые VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 62	27283-04
ИК массового расхода	Расходомеры массовые Promass 200 с первичным преобразователем Promass F	57484-14

ИС выполняет:

- 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;

- противоаварийную защиту оборудования установки;

- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;

- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;

- самодиагностику;

- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

К данному типу средства измерений относится ИС с заводским № 01/26/УОМП.

Заводской номер ИС 01/26/УОМП, состоящий из арабских цифр и букв латинского алфавита, нанесен типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на шкафу вторичной части ИК ИС, и на титульный лист паспорта ИС типографским способом. Общий вид маркировочной таблички ИС, места нанесения заводского номера ИС и знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

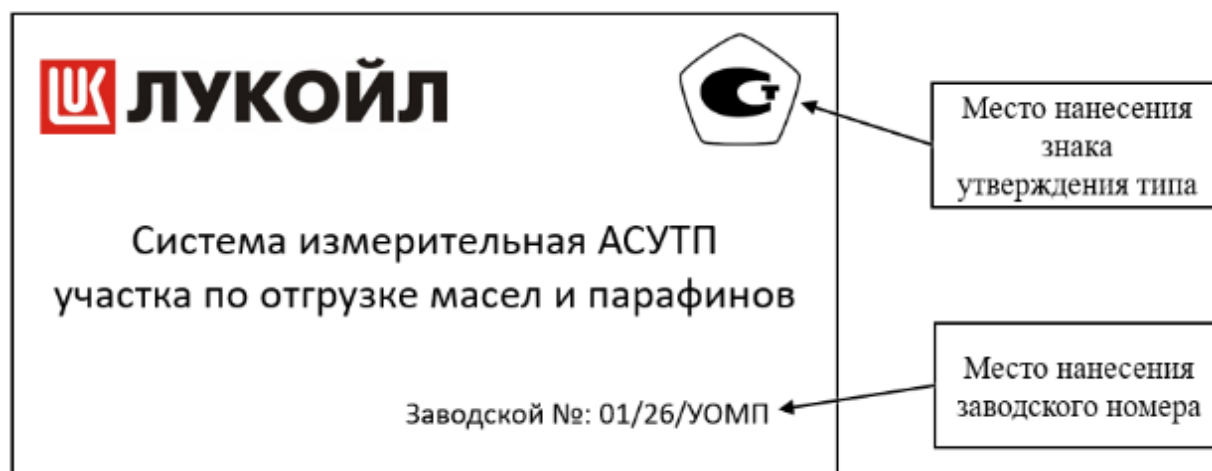


Рисунок 1 – Общий вид маркировочной таблички ИС, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет логические и вычислительные операции по сбору, обработке, хранению, управлению, передаче и представлению данных и включает: ПО модулей ввода/вывода и ПО модулей центрального процессора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем. Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Системное ПО включает в себя среду исполнения, которая обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с ПО модулей ввода/вывода. Уровень защиты ПО среды исполнения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2. Метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО среды исполнения	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 1.0.3.4
Контрольная сумма	–

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, включая резервные, шт.	145
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380_{-76}^{+57} ; 220_{-33}^{+22} 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - в местах установки первичных ИП - в месте установки вторичной части ИК ИС	от минус 40 до плюс 50 от минус 15 до плюс 25

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
ИК температуры	от -50 °С до +150 °С	$\Delta: \pm 1,26 \text{ }^\circ\text{C}$	ТС-1088 (НСХ ²) Pt 100)	Класс допуска ³⁾ В: $\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$	GS8572	R500 AI 16 012	$\gamma: \pm 0,225 \%$
	от -50 °С до +200 °С	$\Delta: \pm 1,56 \text{ }^\circ\text{C}$					
ИК уровня	от 300 до 6300 мм (шкала: от 250 до 6250 мм)	$\Delta: \pm 15,77 \text{ мм}$	Уровнемеры радарные ЭЛИМЕТРО-РПУ (от 4 до 20 МА)	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$ (в диапазоне от 0,3 до 10 м); приведенная (к диапазону преобразований уровня) погрешность токового выхода $\pm 0,03 \%$	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
	от 0 до 8650 мм	$\Delta: \pm 21,67 \text{ мм}$	Уровнемеры бесконтактные микроволновые VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 62	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$ (в диапазоне от 0 до 30 м)	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
	от 0 до 8660 мм	$\Delta: \pm 21,69 \text{ мм}$					
	от 0 до 8670 мм	$\Delta: \pm 21,72 \text{ мм}$					
	от 0 до 8690 мм	$\Delta: \pm 21,76 \text{ мм}$					
	от 0 до 8740 мм	$\Delta: \pm 21,89 \text{ мм}$					
	от 0 до 8760 мм	$\Delta: \pm 21,94 \text{ мм}$					
	от 0 до 8790 мм	$\Delta: \pm 22,01 \text{ мм}$					
	от 0 до 8800 мм	$\Delta: \pm 22,03 \text{ мм}$					
	от 0 до 8825 мм	$\Delta: \pm 22,09 \text{ мм}$					
	от 0 до 8830 мм	$\Delta: \pm 22,11 \text{ мм}$					
	от 0 до 8840 мм	$\Delta: \pm 22,13 \text{ мм}$					
от 0 до 8888 мм	$\Delta: \pm 22,25 \text{ мм}$						
от 0 до 8890 мм	$\Delta: \pm 22,25 \text{ мм}$						
ИК давления	от 0 до 61,8 кПа	$\gamma: \pm 0,3 \%$	Метран-100 (от 4 до 20 МА)	$\gamma: \pm 0,15 \%$	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
	от 0 до 61,9 кПа						
	от 0 до 62,3 кПа						
	от 0 до 62,4 кПа						

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
	от 0 до 62,5 кПа от 0 до 62,9 кПа от 0 до 63,0 кПа от 0 до 63,1 кПа от 0 до 63,2 кПа от 0 до 63,3 кПа от 0 до 1,0 МПа от 0 до 1,6 МПа от 0 до 2,5 МПа	$\gamma: \pm 0,271 \%^{1)}$	Датчики давления ЭМИС-БАР (от 4 до 20 мА)	основная: $\gamma: \pm 0,1 \%$; дополнительная на каждые 10 °С: $\gamma: \pm (0,023 \cdot t + 0,02) \%$	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
ИК массового расхода	от 0 до 15000 кг/ч	см. примечание 3	Расходомеры массовые Promass 200 с первичным преобразователем Promass F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,1 \%$	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
ИК для ввода аналоговых сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,225 \%$	–	–	GS8536	R500 AI 16 081	$\gamma: \pm 0,225 \%$
ИК для вывода аналоговых сигналов постоянного	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,225 \%$	–	–	GS8568	R500 AO 08 021	$\gamma: \pm 0,225 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
тока в диапазоне от 4 до 20 мА							
<p>¹⁾ Указаны пределы допускаемой приведенной погрешности в нормальных условиях эксплуатации в соответствии с описанием типа первичного ИП, пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации ИС рассчитывают в соответствии с примечанием 4.</p> <p>²⁾ НСХ – номинальная статическая характеристика по ГОСТ 6651–2009;</p> <p>³⁾ Класс допуска по ГОСТ 6651–2009.</p>							
<p>Примечания:</p> <p>1 Приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины; γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %; δ – относительная погрешность, %; r – коэффициент перенастройки диапазона измерений датчика, вычисляется как отношение максимального верхнего предела измерений к верхнему пределу измерений после перенастройки. Максимальный верхний предел датчиков давления ЭМИС-БАР составляет 3 МПа.</p> <p>2 Погрешность токового выхода уровнемера и погрешность измерений уровня суммируются алгебраически.</p> <p>3 Пределы допускаемой относительной погрешности ИК рассчитывают по формуле</p> $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ИП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$ <p>где $\delta_{ИП}$ – пределы допускаемой относительной погрешности первичного ИП ИК, %; $\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности вторичной части ИК, %; $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение, в единицах измеряемой величины; X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины;</p>							

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода	Пределы допускаемой погрешности
X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измеряемой величины.							
<p>4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле</p> $\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$ <p>где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;</p> <p>Δ_i – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации, $\Delta_{ИК}$ по формуле</p> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$ <p>где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации;</p> <p>k – количество измерительных компонентов ИК.</p>							

Знак утверждения типа

нанесен типографским способом на титульный лист паспорта и на маркировочную табличку ИС (в соответствии с рисунком 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Система измерительная АСУТП участка по отгрузке масел и парафинов	–	1
Инструкция по эксплуатации	0460.01.00-АК2.1.ИЭ	1
Паспорт	0460.01.00-АК2.1.ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Порядок работы» инструкции по эксплуатации ИС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЛК-Интернешнл»
(ООО «ЛЛК-Интернешнл»)
ИНН 7702583250

Юридический адрес: 115035, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Замоскворечье, ул. Садовническая, д. 75

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЛК-Интернешнл»
(ООО «ЛЛК-Интернешнл»)
ИНН 7702583250

Адрес: 115035, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Замоскворечье, ул. Садовническая, д. 75

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164