

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 17 » _____ июня 2026 г. № 1180

Регистрационный № 98745-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система локальная измерительная автоматического управления ПРГ1 (ЛСАУ ПРГ-1) Якутской ГРЭС-2

Назначение средства измерений

Система локальная измерительная автоматического управления ПРГ1 (ЛСАУ ПРГ-1) Якутской ГРЭС-2 (далее – ИС) предназначена для измерений и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, температуры, уровня, силы постоянного тока), формирования сигналов управления и регулирования, обеспечения сигнализации, а также технологических защит и блокировок, визуализации, накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических и измеряемых параметров.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллеров программируемых логических REGUL RX00 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 63776-16) модели REGUL R500 (далее – REGUL R500) входных сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса и формирования сигналов управления и регулирования следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на блоки размножения сигналов 2000РС (регистрационный номер 39234-19) (далее – 2000РС) или повторители сигналов искробезопасные ЛПА-310 (регистрационный номер 89285-23) (далее – ЛПА) и далее на входы модулей AI 16 011 REGUL R500 (часть сигналов от первичных ИП поступают на входы модулей ввода аналоговых сигналов на прямую);

- цифровые коды от модулей ввода аналоговых сигналов поступают в модуль центрального процессора и преобразовываются в соответствующие значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов панельных компьютеров, встроенных в шкаф вторичной части ИК ИС, в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных ИС;

- для выдачи управляющих воздействий используются модули аналогового вывода АО 08 011 REGUL R500.

ИС включает в себя также резервные ИК.

К данному типу средства измерений относится ИС с заводским номером 004-GS/2025.

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	Первичный ИП	Регистрационный номер в ФИФОЕИ
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления ДТС модификаций ДТС035М, ДТС014, ДТС125М, ДТС105Д (далее – ДТС)	28354-10
	Преобразователи точки росы FAS-SW (далее – FAS-SW)	74313-19
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 (далее – Метран-2700)	38548-13
	Преобразователи термоэлектрические Метран-2000 (далее – Метран-2000)	38549-13
	Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех модификаций ТСПТ Ехd 104, ТСПТ Ехd 102, ТСПТ 101 (далее – ТСПТ)	75208-19
	Преобразователи измерительные ИП 0304/МЗ-Н (далее – ИП 0304/МЗ-Н)	85515-22
	Преобразователи измерительные Метран-2700 (далее – Метран-2700ЕТН)	87657-22
ИК давления	Датчики давления Метран-55 (далее – Метран-55)	18375-08
	Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД100 (далее – ПД100)	47586-11
	Датчики давления Метран-75 модификаций Метран-75TG4, Метран-75TG5 (далее – Метран-75)	48186-11
ИК перепада давления	Датчики давления Метран-150 модификации Метран-150CD3Т (далее – Метран-150)	32854-13
ИК уровня	Преобразователи уровня поплавковые магнитоуправляемые Магнитэк (далее – Магнитэк)	90666-23
	Преобразователи магнитострикционные ПМ модификации ПМ-П MVF (далее – ПМ)	77975-20
Примечание: Введено следующее сокращение: ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений		

ИС выполняет:

- 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;
- технологические защиты и блокировки;
- отображение технологической и системной информации на операторской панели управления (панельный компьютер);
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

- защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и от изменения установленных параметров;
- последовательный опрос дискретных каналов;
- обмен информацией со сторонним оборудованием посредством встроенных интерфейсов RS-232, RS-485, Ethernet.

Заводской номер нанесен типографским способом на маркировочную табличку, расположенную на корпусе шкафа вторичной части ИК ИС, и на титульном листе паспорта. Общий вид корпуса шкафа вторичной части ИК ИС с маркировочной табличкой представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид корпуса шкафа вторичной части ИК ИС с маркировочной табличкой

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.
Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает выполнение логических и вычислительных операций по сбору, обработке, хранению, управлению, передаче и предоставлению данных. ПО ИС реализовано на базе ПО REGUL R500 и Программного комплекса С-Платформа (далее – ПК С-Платформа).

ПО REGUL включает: ПО модулей ввода/вывода (встроенное) и ПО модулей центрального процессора, который состоит из системного ПО и прикладного ПО.

ПО модулей ввода/вывода устанавливается на заводе изготовителе и является недоступным для коррекции конечным пользователем. Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода «высокий» в соответствии с 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. Прикладное ПО разработано пользователем в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61131-3 и загружено в среду исполнения.

ПК С-Платформа обеспечивает работу в реальном масштабе времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации (результатов измерений ИС), является опциональным, расширяемым средством конечного пользователя, предназначается для выполнения индивидуальных задач контроля и управления, не связанных с измерением входных и формированием выходных сигналов.

ПК С-Платформа не влияет на метрологические характеристики ИК ИС.

Метрологические характеристики ИК ИС нормированы с учетом ПО модулей ввода/вывода и прикладного ПО.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа. ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	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
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, включая резервные	80
Количество выходных ИК	8
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК ¹⁾ б) относительная влажность без конденсации влаги, %: - в месте установки вторичной части ИК - в местах установки первичных ИП ИК, не более в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от +5 до +40 от 30 до 80 80 от 84,0 до 106,0
Нормальные условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: б) относительная влажность без конденсации влаги, %: в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,0
¹⁾ Температура окружающего воздуха в местах установки первичных ИП ТСПТ Exd 102; ДТС в комплекте ИП 0304/МЗ-Н изменяется от минус 60 °С до плюс 40 °С. 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 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК температуры	от -50 °С до +100 °С	Δ: ±0,44 °С	Δ: ±0,56 °С	ДТС (4-20 мА)	γ: ±0,25 %; γ ^{доп} : ±0,2 %	—	AI 16 011 (REGUL R500)	γ: ±0,10 %	γ: ±0,11 %
	от 0 °С до +200 °С	Δ: ±1,12 °С	Δ: ±1,21 °С		γ: ±0,5 %; γ ^{доп} : ±0,2 %				
	от -40 °С до +80 °С	Δ: ±0,67 °С	Δ: ±0,73 °С			2000РС		γ: ±0,22 %	γ: ±0,23 %
		Δ: ±0,72 °С	Δ: ±0,78 °С						
	от 0 °С до +100 °С	Δ: ±0,99 °С	Δ: ±1,70 °С	ДТС (НСХ 50М);	Δ: ±(0,3+0,005 t) °С;	2000РС	AI 16 011 (REGUL R500)	γ: ±0,22 %	γ: ±0,23 %
				в комплекте с ИП 0304/МЗ-Н (4-20 мА)	Δ: см. примечание 1 Δ _{апп} : ±0,3 °С; Δ _{цап} : ±0,008 мА; Δ ^{доп} : см. примечание 2 Δ _{апп} ^{доп} : ±0,15 °С, t _k =10 °С; Δ _{цап} ^{доп} : ±0,004 мА, t _k =10 °С				
	от -100 °С до +20 °С	Δ: ±3,30 °С	Δ: ±3,31 °С	FAS-SW (4-20 мА)	Δ: ±3 °С (от -100 °С до -80 °С не включ.); Δ: ±2 °С (от -80 °С до +20 °С)	ЛПА	AI 16 011 (REGUL R500)	γ: ±0,13 %	γ: ±0,14 %

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточно ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК температуры	от -40 °C до +70 °C	$\Delta: \pm 0,46$ °C	$\Delta: \pm 0,49$ °C	Метран-2700 (4-20 мА)	$\Delta: \pm 0,4$ °C; $\gamma^{\text{доп}}: \pm 0,1 \%$, $t_k=10$ °C	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$
	от 0 °C до +130 °C	$\Delta: \pm 0,46$ °C	$\Delta: \pm 0,50$ °C						
	от 0 °C до +150 °C	$\Delta: \pm 0,47$ °C	$\Delta: \pm 0,52$ °C						
	от -50 °C до +100 °C	$\Delta: \pm 0,57$ °C	$\Delta: \pm 1,41$ °C			2000PC	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,22 \%$	$\gamma: \pm 0,23 \%$
	от -40 °C до +800 °C	$\Delta: \pm 4,20$ °C	$\Delta: \pm 4,23$ °C	Метран-2000 (НСХ тип К);	$\Delta: \pm 1,5$ °C (от -40 °C до +375 °C включ.); $\Delta: \pm (0,004 \cdot t)$ °C (св. +375 °C до 1000 °C); $\Delta: \pm 1,42$ °C; $\Delta_{\text{хс}}: \pm 0,5$ °C; $\Delta^{\text{доп}}: \pm 0,002$ °C, $t_k=1$ °C; $\gamma^{\text{доп}}_{\text{цап}}: \pm 0,002 \%$, $t_k=1$ °C;	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$
				в комплекте с Метран-2700ЕТН (4-20 мА)					
	от -55 °C до +85 °C	$\Delta: \pm 1,11$ °C	$\Delta: \pm 1,13$ °C	ТСПТ (4-20 мА)	$\Delta: \pm 1$ °C; $\Delta^{\text{доп}}: \pm (0,0001 \cdot \Delta t)$ °C, $t_k=1$ °C	—	AI 16 011 (REGUL	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточно ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	от -60 °C до +85 °C	$\Delta: \pm 1,11$ °C	$\Delta: \pm 1,67$ °C				R500)		

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК давления	от 0 до 16 МПа (k=1)	$\gamma: \pm 0,56 \%$	$\gamma: \pm 0,62 \%$	Метран-55 (4-20 мА)	$\gamma: \pm 0,5 \%$; $\gamma^{\text{доп}}: \pm (0,1 + 0,05 \cdot k) \%$, $t_k = 10 \text{ }^\circ\text{C}$	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$
	от 0 до 1 МПа (k=100)	$\gamma: \pm 0,56 \%$	$\gamma: \pm 0,67 \%$	ПД100 (4-20 мА)	$\gamma: \pm 0,5 \%$; $\gamma^{\text{доп}}: \pm 0,25 \%$, $t_k = 10 \text{ }^\circ\text{C}$	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$
	от 0 до 500 кПа (k=2)	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,30 \%$	Метран-75 (4-20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$; $\gamma^{\text{доп}}: \pm (0,075 + 0,0375 \cdot k) \%$, $t_k = 10 \text{ }^\circ\text{C}$		AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$
	от 0 до 1,6 МПа (k=1,88)	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,30 \%$						
	от 0 до 2,5 МПа (k=1,2)	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,26 \%$			2000PC	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,22 \%$	$\gamma: \pm 0,23 \%$
	от 0 до 2,5 МПа (k=1,2)	$\gamma: \pm 0,26 \%$	$\gamma: \pm 0,34 \%$						
ИК перепада давления	от 0 до 130 кПа (k=1,92)	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,20 \%$	Метран-150 (4-20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$; $\gamma^{\text{доп}}: \pm (0,02 + 0,03 \cdot k) \%$, $t_k = 10 \text{ }^\circ\text{C}$	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%$
	от 0 до 160 кПа (k=1,56)	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,19 \%$						

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	от 0 до 200 кПа (k=1,25)	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,18 \%$						

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК уровня	от 0 до 2100 мм	$\Delta: \pm 7,04$ мм	$\Delta: \pm 10,56$ мм	Магнитэк (4-20 мА)	$\Delta: \pm 3$ мм; $\Delta^{\text{доп}}: \pm 0,35$ мм, $\rho_k=10$ кг/м ³ , $\gamma_A^{\text{доп}}: \pm 0,15$ %	2000РС	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,22$ %	$\gamma: \pm 0,23$ %
	от 0 до 1730 мм	$\Delta: \pm 5,74$ мм	$\Delta: \pm 5,83$ мм	ПМ (4-20 мА)	$\Delta: \pm 3,5$ мм; $\Delta^{\text{доп}}: \pm 0,2$ мм, $t_k=10$ °С, $\gamma_A^{\text{доп}}: \pm 0,2$ %	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10$ %	$\gamma: \pm 0,11$ %
ИК входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,10$ %	$\gamma: \pm 0,11$ %	—	—	—	AI 16 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10$ %	$\gamma: \pm 0,11$ %
		$\gamma: \pm 0,22$ %	$\gamma: \pm 0,23$ %			2000РС		$\gamma: \pm 0,22$ %	$\gamma: \pm 0,23$ %
		$\gamma: \pm 0,13$ %	$\gamma: \pm 0,14$ %			ЛПА		$\gamma: \pm 0,13$ %	$\gamma: \pm 0,14$ %
ИК выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,10$ %	$\gamma: \pm 0,11$ %	—	—	—	АО 08 011 (REGUL R500)	$\gamma: \pm 0,10$ %	$\gamma: \pm 0,11$ %

Примечания:

1 Предел допускаемой основной погрешности определяется по формуле: $\Delta = \Delta_{\text{ацп}} + \frac{\Delta_{\text{цпп}} \cdot \Delta t}{\Delta I}$.

2 Предел допускаемой дополнительной погрешности определяется по формуле: $\Delta^{\text{доп}} = \left(\Delta_{\text{ацп}}^{\text{доп}} + \frac{\Delta_{\text{цпп}}^{\text{доп}} \cdot \Delta t}{\Delta I} \right) \cdot \frac{\Delta t_{\text{ос}}}{t} + 0,5 \cdot \left(\Delta_{\text{ацп}} + \frac{\Delta_{\text{цпп}} \cdot \Delta t}{\Delta I} \right)$.

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточно ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

4 Приняты следующие обозначения:

k – коэффициент перенастройки, равный отношению максимального верхнего предела измерения к верхнему пределу измерения, на который настроен датчик;

γ – приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$\Delta_{\text{ацп}}$ – абсолютная погрешность цифрового сигнала по протоколу HART, °C;

$\Delta_{\text{цап}}$ – абсолютная погрешность аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, °C;

$\Delta_{\text{хс}}$ – абсолютная погрешность автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термодпары, °C;

$\gamma_{\text{доп}}$ – дополнительная приведенная погрешность, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

$\gamma_{\text{А}}^{\text{доп}}$ – дополнительная приведенная погрешность к диапазону выходного аналогового сигнала погрешности преобразования измеренного значения уровня в выходной аналоговый сигнал), %;

$\gamma_{\text{цап}}^{\text{доп}}$ – дополнительная приведенная погрешность аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, %;

$\Delta_{\text{доп}}$ – дополнительная абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

$\Delta_{\text{ацп}}^{\text{доп}}$ – дополнительная абсолютная погрешность цифрового сигнала по протоколу HART, °C;

$\Delta_{\text{цап}}^{\text{доп}}$ – дополнительная абсолютная погрешность аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, °C;

Δt – разность между верхним и нижним пределами диапазона преобразования, °C;

ΔI – диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока, ($\Delta I = 16 \text{ mA}$);

$|t|$ – абсолютное значение температуры, °C, без учета знака;

t_k – шаг температуры, с которой нормированы дополнительные погрешности, вызванные изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне измеряемых температур, °C;

ρ_k – шаг плотности рабочей жидкости, с которым нормированы дополнительные погрешности измерения уровня, вызванные отклонением

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС					
				Первичные ИП		Вторичная часть ИК ИС			
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Границы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной и дополнительной погрешности	Тип промежуточного ИП	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности	
		в нормальных условиях	в рабочих условиях					в нормальных условиях	в рабочих условиях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

плотности измеряемой среды от градуировочного значения, кг/м³.

5 Приняты следующие сокращения:

НСХ – номинальная статическая характеристика.

6 Границы допускаемой основной погрешности ИК при доверительной вероятности P=0,95 рассчитывают по формулам:

– абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины:

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{AI} \cdot \frac{X_B - X_H}{100} \right)^2},$$

где

- $\Delta_{ПП}$ – пределы основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измеряемой величины;
- γ_{AI} – пределы допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности вторичной части ИК, %;
- X_B – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в единицах измеряемой величины;
- X_H – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в единицах измеряемой величины.

– приведенная $\gamma_{ИК}$, %:

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{AI}^2},$$

где

- $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности первичного ИП ИК, %.

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку и титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система локальная измерительная автоматического управления ПРГ1 (ЛСАУ ПРГ-1) Якутской ГРЭС-2	–	1
Руководство по эксплуатации	ПРГ1.00.001.РЭ	1
Паспорт	004-GS/2025.ПС	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 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».

Правообладатель

Акционерное общество «Газовые системы»
(АО «Газовые системы»)
ИНН 7715765410

Юридический адрес: 121609, город Москва, вн.тер. г. Муниципальный Округ Крылатское, ш Рублёвское, дом 36, корпус 2, помещение 8/1

Телефон: +7 (495)-787-99-77

Факс: +7 (495)-787-99-77

Web-сайт: <http://gassystems.ru/>

E-mail: info@gassystems.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Газовые системы»
(АО «Газовые системы»)
ИНН 7715765410

Адрес: 121609, город Москва, вн.тер. г. Муниципальный Округ Крылатское, ш Рублёвское, дом 36, корпус 2, помещение 8/1

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 в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164