ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная отделения пропилена и аммиака цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез»

Назначение средства измерений

Система измерительная отделения пропилена и аммиака цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (температуры, давления, уровня, объемного расхода и массового расхода).

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного КИРАС (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 20719-00) (далее – ИВК КИРАС) в комплекте с модулями сбора информации ICM-046 (регистрационный номер 20717-00) (далее – ICM-046) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в электрические сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009) и аналоговые унифицированные пневматические сигналы от 20 до 100 кПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см^2);
- аналоговые унифицированные пневматические сигналы от 20 до 100 кПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см^2) от первичных ИП поступают на входные штуцеры преобразователей пневмоэлектрических аналоговых ПЭ-4 (регистрационный номер 17125-98) модификации ПЭ-4.2 (далее – ПЭ-4.2);
- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 от первичных ИП и выходные аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА преобразователей ПЭ-4.2 поступают на соответствующие входы модулей ICM-046;
- цифровые коды, преобразованные посредством модулей ICM-046 в значения физических параметров технологического процесса, а также данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

Сбор информации о состоянии технологического процесса осуществляется посредством аналоговых сигналов, поступающих по соответствующим ИК. ИС включает в себя также резервные ИК.

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

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

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК температуры	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-205 (далее – ТСМУ-205)	15200-06
	Термопреобразователи сопротивления ТС модификации ТС-1187Exd (далее – ТС-1187Exd)	18131-04
	Термометры сопротивления из платины и меди ТС модификации ТС-1187Exd (далее – ТС-1187/Exd)	18131-09
	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные Метран-250 исполнения ТСМ Метран-253 (далее – Метран-253)	21969-01
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104 исполнения ТСМУ 0104Exd (далее – ТСМУ 0104Exd)	29336-05
	Термометры сопротивления платиновые серии Ex.J.**.** (далее – ТС Ex.J)	42583-09
	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (далее – ТПУ 0304)	50519-17
ИК давления	Датчики давления унифицированные ГСП с пневматическим выходным сигналом исполнения МС-П2 (далее – МС-П2)	2397-70
	Преобразователи давления измерительные EJA модели EJA 530 (далее – EJA 530A)	14495-09
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 модификации АИР-20Ex/М2-ДИ (далее – АИР-20Ex/М2-ДИ)	30402-05
	Манометры электронные ЭКМ модификации ЭКМ-2005-ДИ (далее – ЭКМ-2005-ДИ)	40713-14
	Преобразователи давления измерительные VEGABAR 80 модификации VEGABAR 82 (далее – VEGABAR 82)	60844-15
ИК уровня	Уровнемеры буйковые пневматические УБ-П модификации УБ-ПВ (далее – УБ-ПВ)	4044-74
	Уровнемеры ВМ 100 (далее – ВМ 100)	17045-03
ИК массового расхода	Расходомеры массовые типа Micro Motion модели DS (далее – Micro Motion DS)	13425-97
	Расходомеры кориолисовые массовые OPTIMASS (серии 7000) модификации OPTIMASS 7300 (далее – OPTIMASS 7300)	34183-07
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (далее – YEWFLO DY)	17675-09

Пломбирование ИС не предусмотрено.

ИС выполняет следующие функции:

- 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;

- 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 от изменения установленных параметров.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

ПО ИС включает в себя встроенное и внешнее ПО.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память измерительных модулей в производственном цикле и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Внешнее ПО «SCADA КИРАС» устанавливаются на персональные компьютеры операторских станций. Внешнее ПО не дает доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяет вносить изменения во встроенное ПО.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA КИРАС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.0.0.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ИС представлены в таблице 3. Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
			Первичный ИП		Вторичная часть ИК	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности
1	2	3	4	5	6	7
ИК температуры	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,52 °С	ТС-1187Exd (НСХ 50М)	Δ: ±(0,25+0,0035·|t|) °С	ICM-046	γ: ±0,2 %
	от -50 до +200 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,93 °С	ТС-1187Exd (НСХ 50М)	Δ: ±(0,5+0,0065·|t|) °С		
	от -50 до +200 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,64 °С	ТС-1187/Exd (НСХ 50М)	Δ: ±(0,3+0,005·|t|) °С		
	от -50 до +200 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,52 °С	Метран-253 (НСХ 50М)	Δ: ±(0,25+0,0035·|t|) °С		
	от -50 до +150 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,93 °С	Метран-253 (НСХ 50М)	Δ: ±(0,5+0,0065·|t|) °С		
	от -50 до +180 °С[1)]	см. примечание 5				
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,91 °С	ТС Ex.J (НСХ Pt 100)	Δ: ±(0,3+0,005·|t|) °С		
	от 0 до +150 °С	Δ: ±1,20 °С				
	от -40 до +200 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +100 °С	Δ: ±0,44 °С	ТСМУ-205 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	ICM-046	γ: ±0,1 %
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,30 °С				
	от -50 до +180 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,56 °С	ТСМУ-205 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %		
	от -50 до +180 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,30 °С	ТСМУ 0104Exd (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %		
	от -50 до +150 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,56 °С	ТСМУ 0104Exd (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %		
	от -50 до +150 °С[1)]	см. примечание 5				
	от -50 до +50 °С	Δ: ±0,30 °С	ТПУ 0304 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %		
	от -50 до +200 °С[1)]	см. примечание 5				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
ИК давления	от 0 до 10 кгс/см^2; от 0 до 25 кгс/см^2	γ: ±1,56 %	МС-П2 (от 20 до 100 кПа); ПЭ-4.2 (от 4 до 20 мА)	МС-П2: γ: ±1,0 %; ПЭ-4.2: γ: ±1,0 %	ICM-046	g: ±0,1 %
	от 0 до 2,5 МПа	γ: ±0,57 %	АИР-20Ex/М2-ДИ (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,5 %		
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 2 МПа[1)]; от 0 до 10 МПа[1)]	g: от ±0,25 до ±0,67 %	EJA 530A (от 4 до 20 мА)	g: от ±0,2 до ±0,6 %		
	от 0 до 4 кгс/см^2; от 0 до 10 кгс/см^2; от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 1 МПа	γ: ±1,11 %	ЭКМ-2005-ДИ (от 4 до 20 мА)	γ: ±1,0 %		
	от 0 до 25 кгс/см^2; от 0 до 2,5 МПа	γ: ±0,67 %	ЭКМ-2005-ДИ (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,6 %		
	от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 2,5 МПа от 0 до 10 МПа[1)]	γ: ±0,25 %	VEGABAR 82 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,2 %		
ИК уровня	от 1000 до 2280 мм (шкала от 0 до 1280 мм)	Δ: ±5,68 мм	ВМ-100 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 мм	ICM-046	g: ±0,1 %
	от 1 до 60 м[1)]	см. примечание 5				
	от 0 до 0,6 м	Δ: ±9,36 мм	УБ-ПВ (от 20 до 100 кПа); ПЭ-4.2 (от 4 до 20 мА)	УБ-ПВ: γ: ±1,0 %; ПЭ-4.2: γ: ±1,0 %		
	от 0 до 0,8 м	Δ: ±12,48 мм				
	от 0 до 0,6 м	Δ: ±11,92 мм	УБ-ПВ (от 20 до 100 кПа); ПЭ-4.2 (от 4 до 20 мА)	УБ-ПВ: γ: ±1,5 %; ПЭ-4.2: γ: ±1,0 %		
	от 0 до 0,8 м	Δ: ±15,89 мм				
	от 0 до 1,6 м	Δ: ±31,78 мм				
	от 0 до 2,0 м	Δ: ±39,73 мм				
	от 0 до 3,0 м	Δ: ±59,59 мм				

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
ИК массового расхода	от 0 до 12 т/ч	см. примечание 5	Micro Motion DS (от 4 до 20 мА)	δ: $\pm\left(0{,}15+\left\lvert\frac{Z_s}{Q_M}\right\rvert\times 100\right)$ %	ICM-046	γ: ±0,1 %
	от 0 до 25 т/ч	см. примечание 5	OPTIMASS 7300 (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,5 %	ICM-046	γ: ±0,1 %
ИК объемного расхода	от 0 до 32 м^3/ч; от 0 до 160 м^3/ч; от 0 до 250 м^3/ч	см. примечание 5	YEWFLO DY (от 4 до 20 мА)	В зависимости от Ду: а) жидкость: - 15 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<2(Ду·10^4) и δ: ±0,75 % при 2(Ду·10^4)≤Re; - 25 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<1,5(Ду·10^3) и δ: ±0,75 % при 1,5(Ду·10^3)≤Re; - от 40 до 100 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<(Ду·10^3) и δ: ±0,75 % при (Ду·10^3)≤Re; б) газ и пар: δ: ±1,0 % для V≤35 м/с и δ: ±1,5 % для 35<V≤80 м/с	ICM-046	γ: ±0,1 %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,1 %	–	–	ICM-046	γ: ±0,1 %

[1)] Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

Примечания

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

НСХ – номинальная статическая характеристика;

Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;

δ – относительная погрешность, %;

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

t – измеренная температура, °С;

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7

Re – число Рейнольдса;
V – скорость измеряемой среды, м/с;
Z_s – стабильность нуля при измерении массового расхода, т/ч;
Q_M – массовый расход, т/ч;
$Д_у$ – диаметр условного прохода расходомера, мм.

2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 5 настоящей таблицы.

3 Шкала ИК давления может быть установлена в ИС в других единицах измерений в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».

4 Шкала ИК уровня может быть установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

5 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– абсолютная $D_{ИК}$, в единицах измерений измеряемой величины:

$$D_{ИК} = \pm 1{,}1 \times \sqrt{D_{ПП}^{\ 2} + \left(g_{ВП} \times \frac{X_{max} - X_{min}}{100}\right)^2},$$

где $D_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;

$g_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;

– относительная $d_{ИК}$, %:

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

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

$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;

– приведенная $g_{ИК}$, %:

$$g_{ИК} = \pm 1{,}1 \times \sqrt{g_{ПП}^{\ 2} + g_{ВП}^{\ 2}},$$

где $g_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7

6 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 вычисляют по формуле:

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

где D_0 – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;

n – количество учитываемых влияющих факторов;

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 находится его погрешность $D_{ИК}$, в условиях эксплуатации по формуле:

$$D_{ИК} = \pm 1{,}1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^{k} D_{СИj}^2},$$

где k – количество измерительных компонентов ИК;

$D_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $D_{СИ}$ *j*-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	330
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33} 50±1
Потребляемая мощность, кВ·А, не более	5
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в местах установки первичных ИП ИК – в месте установки вторичной части ИК б) относительная влажность (без конденсации влаги), %: – в местах установки первичных ИП ИК – в месте установки вторичной части ИК в) атмосферное давление, кПа	 от -40 до +50 от +15 до +25 не более 95 от 20 до 80 от 84,0 до 106,7
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.	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная отделения пропилена и аммиака цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез», заводской № 539	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	МП 0602/1-311229-2019	1 экз.

Поверка
осуществляется по документу МП 0602/1-311229-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная отделения пропилена и аммиака цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 6 февраля 2019 г.

Основные средства поверки:

– средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав ИС;

– калибратор многофункциональный МСх-R модификации МС5-R-IS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22237-08).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной отделения пропилена и аммиака цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез»

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Саратоворгсинтез» (ООО «Саратоворгсинтез»)
ИНН 6451122250
Адрес: 410059, г. Саратов, пл. Советско-Чехословацкой дружбы
Телефон (факс): (8452)98-52-09, (8452)98-95-61
Web-сайт: http://www.saratov.lukoil.com
E-mail: office@saratov.lukoil.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7
Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10
Web-сайт: http://www.ooostp.ru
E-mail: office@ooostp.ru

Регистрационный номер RA.RU.311229 в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2019 г.