

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная отделения ЛВЖ и подготовки цистерн цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез»

### Назначение средства измерений

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

### Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплексов измерительно-вычислительных КИРАС (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 20719-06) (далее – ИВК КИРАС) в комплекте с модулями сбора информации ИСМ-046 (регистрационный номер 20717-00) (далее – модуль ИСМ-046) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

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.

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);

- аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 от первичных ИП поступают на соответствующие входы модулей ИСМ-046 (в ряде каналов сигналы поступают через промежуточные ИП);

- цифровые коды, преобразованные посредством модулей ИСМ-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.

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

- ИС выполняет следующие функции:
- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и индикация параметров технологического процесса;
  - предупредительная и аварийная световая и звуковая сигнализации при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
  - управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
  - противоаварийная защита оборудования;
  - представление технологической и системной информации на операторской станции управления;
  - накопление, регистрация и хранение поступающей информации;
  - самодиагностика;
  - автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
  - вывод данных на печать;
  - защита системной информации от несанкционированного доступа программным средствам и от изменения установленных параметров.
- Состав ИК ИС приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК ИС		
	Первичный ИП	Вторичный ИП	
		Модули ввода/вывода сигналов	Модуль обработки данных
1	2	3	4
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные Метран-250 модификации ТСМ Метран-253 (регистрационный номер 21969-06) (далее – Метран-253)	Модуль ИСМ-046	ИВК КИРАС
	Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные Метран-250 модификации ТСМ Метран-253 (регистрационный номер 21969-11) (далее – ТСМ Метран-253)		
	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 модификации ТПУ 0304/М1-Н (регистрационный номер 50519-12) (далее – ТПУ 0304/М1-Н)		
	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104 (регистрационный номер 29336-05) (далее – ТСМУ 0104)		
	Преобразователи измерительные Rosemount 248 (регистрационный номер 48988-12) (далее – Rosemount 248) в комплекте с термопреобразователями сопротивления платиновыми серии 65 (регистрационный номер 22257-11) (далее – ТСП 65)		
ИК давления	Преобразователи давления измерительные ЕЖА модели ЕЖА 530 (регистрационный номер 14495-09) (далее – ЕЖА 530)	Модуль ИСМ-046	ИВК КИРАС

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
ИК давления	Датчик давления Метран-100 модификации Метран-100-ДИ (регистрационный номер 22235-08) (далее – Метран-100-ДИ)	Модуль ICM-046	ИВК КИРАС
	Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 модификации АИР-20/М2-ДИ (регистрационный номер 30402-05) (далее – АИР-20/М2-ДИ)		
	Преобразователи давления измерительные 2088 модели 2088G (регистрационный номер 16825-08) (далее – 2088G)		
ИК перепада давления	Датчик давления Метран-100 модификации Метран-100-ДД (регистрационный номер 22235-08) (далее – Метран-100-ДД)	Модуль ICM-046	ИВК КИРАС
ИК уровня	Уровнемеры бесконтактные микроволновые VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 61 (регистрационный номер 27283-04) (далее – VEGAPULS 61)	Модуль ICM-046	ИВК КИРАС
	Уровнемеры микроволновые бесконтактные VEGAPULS 6* модификации VEGAPULS 61 (регистрационный номер 27283-09) (далее – УМБ VEGAPULS 61)		
	Уровнемеры волноводные радарные 5300 модели 5301 (регистрационный номер 38679-08) (далее – 5301)		
	Уровнемеры 5400 исполнения 5401 (регистрационный номер 30247-11) (далее – 5401)		
ИК массового расхода	Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS модели RCCT38 (регистрационный номер 27054-14) (далее – RCCT38)	Модуль ICM-046	ИВК КИРАС
	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (регистрационный номер 17675-09) (далее – YEWFLO DY)		
ИК объемного расхода	Расходомеры с первичным преобразователем IFS 4000 модификации IFM 4080 (регистрационный номер 13891-99) (далее – IFM 4080)	Модуль ICM-046	ИВК КИРАС
	YEWFLO DY		

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС (ПО ИВК КИРАС) 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 управления. Внешнее ПО не дает доступ к внутренним программным микрокодам измерительных модулей и не позволяет вносить изменения в встроенное 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 пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

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	не ниже 4.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные), не более	150
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	$380^{+57}_{-76}$ ; $220^{+22}_{-33}$ 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: – ширина – высота – глубина	1200 2000 600
Масса отдельных шкафов, кг, не более	400
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) атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 от +15 до +25 от 30 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.	

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
			Первичный ИП		Вторичный ИП	
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	$\Delta = \pm 0,52$ °С	Метран-253 (НСХ 50М)	$\Delta = \pm(0,25+0,0035 \cdot  t )$ °С	Модуль ИСМ-046	$g = \pm 0,2$ %
	от -50 до +150 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 4				
	от -50 до +50 °С	$\Delta = \pm 0,65$ °С	ТСМ Метран-253 (НСХ 50М)	$\Delta = \pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ °С		
	от -50 до +150 °С	$\Delta = \pm 1,24$ °С				
	от -50 до +150 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 4	ТПУ 0304/М1-Н (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,2$ %		
	от 0 до +200 °С	$\Delta = \pm 0,5$ °С				
	от -50 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 4	ТСП 65 (НСХ Pt100); Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	ТСП 65: $\Delta = \pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ °С; Rosemount 248: $\gamma = \pm 0,1$ %	Модуль ИСМ-046	$g = \pm 0,1$ %
	от 0 до +100 °С	$\Delta = \pm 0,9$ °С				
	от -196 до +600 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 4	ТСМУ 0104 (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,25$ %		
	от -50 до +50 °С	$\Delta = \pm 0,3$ °С				
от -50 до +150 °С <sup>1)</sup>	см. примечание 4					
ИК давления	от 0 до 16 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 2 МПа <sup>1)</sup> ; от 0 до 10 МПа <sup>1)</sup>	$g$ от $\pm 0,25$ до $\pm 0,41$ % (см. примечание 4)	ЕЖА 530А (от 4 до 20 мА)	$g$ от $\pm 0,2$ до $\pm 0,35$ %	Модуль ИСМ-046	$g = \pm 0,1$ %
	от 0 до 2,5 МПа	$\gamma = \pm 0,57$ %	АИР-20/М2-ДИ (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,5$ %		
	от 0 до 25 МПа <sup>3)</sup>	см. примечание 4				
	от 0 до 0,5 кгс/см <sup>2</sup> ; от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup>	$\gamma = \pm 0,14$ %	2088G (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,075$ %		
	от 0 до 27,58 МПа <sup>1)</sup>	см. примечание 4		$g$ от $\pm 0,075$ до $\pm 0,1$ %		
	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> от 0,04 до 100 МПа <sup>1)</sup>	$\gamma = \pm 0,3$ %	Метран-100-ДИ (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,25$ %		
ИК перепада давления	от 0 до 6,3 кПа	$\gamma = \pm 0,57$ %	Метран-100-ДД (от 4 до 20 мА)	$\gamma = \pm 0,5$ %	Модуль ИСМ-046	$g = \pm 0,1$ %
	от 0 до 63 кПа <sup>1)</sup>	см. примечание 4				

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК уровня <sup>2)</sup>	от 0 до 4 м	$\Delta = \pm 7,1$ мм	VEGAPULS 61 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 5$ мм	Модуль ICM-046	$g = \pm 0,1$ %
	от 0 до 10 м <sup>1)</sup>	см. примечание 4				
	от 0 до 4 м	$\Delta = \pm 5,5$ мм	УМБ VEGAPULS 61 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 3$ мм		
	от 0 до 8 м	$\Delta = \pm 9,4$ мм				
	от 0 до 20 м <sup>1)</sup>	см. примечание 4				
	от 0 до 1400 мм	$\Delta = \pm 3,65$ мм	5301 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 3$ мм (при измерении расстояния до 10 м до поверхности среды); $\gamma = \pm 0,03$ % (при измерении расстояния более 10 м до поверхности среды)		
	от 0 до 3360 мм	$\Delta = \pm 4,96$ мм				
	от 0,4 до 50 м <sup>1)</sup>	см. примечание 4				
	от 150 до 3396 мм (шкала от 0 до 3396 мм)	$\Delta = \pm 33,2$ мм (в диапазоне от 150 до 400 мм); $\Delta = \pm 11,6$ мм (в диапазоне от 400 до 3396 мм)				
от 150 до 30000 мм <sup>1)</sup> (шкала от 0 до 30000 мм)	см. примечание 4	5401 (от 4 до 20 мА)	$\Delta = \pm 30$ мм (в диапазоне от 150 до 400 мм); $\Delta = \pm 10$ мм (в диапазоне от 400 до 30000 мм)			
ИК массового расхода	от 5 до 9 т/ч (шкала от 0 до 9 т/ч)	см. примечание 4	RCCT38 (от 4 до 20 мА)	Рабочая среда – жидкость: $\delta = \pm(0,1+Z/M \cdot 100)$ %; Рабочая среда – газ: $\delta = \pm(0,5+Z/M \cdot 100)$ %	Модуль ICM-046	$g = \pm 0,1$ %
	от 5 до 32 т/ч (шкала от 0 до 32 т/ч)					
	от 5 до 50 т/ч <sup>1)</sup> (шкала от 0 до 50 т/ч)					
	от 0 до 3 т/ч	см. примечание 4	YEWFO DY (от 4 до 20 мА)	$\delta = \pm 2,0$ % (при $V \leq 35$ м/с); $\delta = \pm 2,5$ % (при $35 < V \leq 80$ м/с)		
ИК объемного расхода	от 0,08 до 50 м <sup>3</sup> /ч (шкала от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч)	см. примечание 4	IFM 4080 (от 4 до 20 мА)	$\delta = \pm 0,3$ %	Модуль ICM-046	$g = \pm 0,1$ %
	от 0,08 до 100000 м <sup>3</sup> /ч <sup>1)</sup>					

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
ИК объемного расхода	от 0 до 320 м <sup>3</sup> /ч от 0 до 1140 м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 4	YEWFLOW DY (от 4 до 20 мА)	В зависимости от Ду: жидкость: - 15 мм: $\delta = \pm 1,0 \%$ (при $20000 \leq Re < 2000Dy$ ) и $\delta = \pm 0,75 \%$ (при $2000Dy \leq Re$ ); - 25 мм: $\delta = \pm 1,0 \%$ (при $20000 \leq Re < 1500Dy$ ) и $\delta = \pm 0,75 \%$ (при $1500Dy \leq Re$ ); - от 40 до 100 мм: $\delta = \pm 1,0 \%$ (при $20000 \leq Re < 1000Dy$ ) и $\delta = \pm 0,75 \%$ (при $1000Dy \leq Re$ ); газ и пар: $\delta = \pm 1,0 \%$ (при $V \leq 35$ м/с); $\delta = \pm 1,5 \%$ (при $35 < V \leq 80$ м/с)	Модуль ICM-046	$g = \pm 0,1 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$g = \pm 0,1 \%$	–	–	Модуль ICM-046	$g = \pm 0,1 \%$

<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (диапазон измерений может быть настроен на меньший диапазон в соответствии с эксплуатационной документацией на первичный ИП ИК).

<sup>2)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

<sup>3)</sup> Указан максимальный диапазон измерений (верхний предел измерений АИР-20/М2-ДИ может быть настроен на 4,6,10,16 МПа исходя из индекса заказа).

Примечания

1 НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Приняты следующие обозначения:

- $\Delta$  – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;
- $\delta$  – относительная погрешность, %;
- $\gamma$  – приведенная погрешность (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;
- Z – стабильность нуля при измерении массового расхода, т/ч;
- M – массовый расход, т/ч;
- Ду – диаметр условного прохода YEWFLOW DY, мм.

3 Шкала ИК, применяемых для измерения перепада давления на стандартном сужающем устройстве, установлена в ИС в единицах измерения расхода.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
<p>4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК <math>d_{ИК}</math>, %, рассчитывают по формуле</p> $d_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{d_{ПП}^2 + \frac{\alpha}{\epsilon} g_{ВП} \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \frac{\delta}{\varnothing}^2}$ <p>где <math>d_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;</p> <p><math>g_{ВП}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичного ИП ИК, %;</p> <p><math>X_{\max}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>X_{\min}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>X_{изм}</math> – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины.</p> <p>5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:</p> <p>– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);</p> <p>– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.</p> <p>Пределы допускаемых значений погрешности <math>D_{СИ}</math> измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $D_{СИ} = \pm \sqrt{D_0^2 + \sum_{i=0}^n a_i D_i^2}$ <p>где <math>D_0</math> – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;</p> <p><math>n</math> – число учитываемых влияющих факторов;</p> <p><math>D_i</math> – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от <math>i</math>-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе <math>n</math> учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность <math>D_{ИК}</math>, в условиях эксплуатации по формуле</p> $D_{ИК} = \pm 1,1 \times \sqrt{\sum_{j=0}^k a_j D_{СИj}^2}$ <p>где <math>D_{СИj}</math> – пределы допускаемых значений погрешности <math>D_{СИ}</math> <math>j</math>-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации;</p> <p><math>k</math> – количество измерительных компонентов ИК.</p>						



### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная отделения ЛВЖ и подготовки цистерн цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез», заводской № 526		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Паспорт		1 экз.
Методика поверки	МП 1501/1-311229-2018	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 1501/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная отделения ЛВЖ и подготовки цистерн цеха СНЕВ ООО «Саратоворгсинтез». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 15 января 2018 г.

Основные средства поверки:

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

– калибратор многофункциональный MC5-R-IS (регистрационный номер 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 ЛВЖ и подготовки цистерн 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: (8452)98-52-09, факс: (8452)98-95-61

Web-сайт: <http://www.saratov.lukoil.com>

E-mail: [office@saratov.lukoil.com](mailto: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

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

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.