

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы программно-технические «КЭР ГАЗ»

#### **Назначение средства измерений.**

Комплексы программно-технические «КЭР ГАЗ» предназначены для измерения содержания кислорода, фтористого водорода, хлорида водорода, аммиака, оксида углерода, оксида азота, закиси азота, диоксида углерода, диоксида серы, метана, этана, этилена, ацетилен, пропана, бутана, гексана и водяных паров в газовых смесях и воздухе, а также оперативного диспетчерского и автоматического контроля и управления процессами горения и промышленных выбросов.

#### **Описание средства измерений**

Принцип работы комплекса заключается в непосредственном контроле входных электрических аналоговых сигналов, полученных от первичных преобразователей, и принятии решения об управлении параметрами технологического процесса горения. Принцип действия основан на преобразовании аналоговых сигналов в цифровой код 14-разрядным аналого-цифровым преобразователем с его последующей обработкой по методу наименьших квадратов, преобразованием цифрового кода в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией. Входные измерительные каналы аналоговых сигналов имеют параллельно-последовательную структуру, выходные дискретные и аналоговые, а также, входные дискретные – параллельную.

Комплекс программно-технический «КЭР-ГАЗ», конструктивно, выполнен в виде комплектных шкафов, которые включают в себя электрокоммутационные и распределительные стойки, а также измерительное оборудование, выполненное на базе промышленных контроллеров, модулей ввода-вывода, и газоанализаторное оборудование.

Газоанализаторное оборудование, в составе комплекса, является, серийно выпускаемым, функционально законченным изделием внесенным в Государственный реестр СИ РФ. Представляет собой одноканальный прибор с двумя или тремя последовательно установленными ячейками измерения. Принцип действия ячейки для измерения оксидов углерода, азота, серы и других веществ основан на избирательном поглощении молекулами инфракрасного излучения. Ячейка для измерения содержания кислорода использует электрохимические превращения кислорода в пограничных слоях электродов. Количество измеряемых компонентов от двух до четырех (включая кислород) в зависимости от исполнения. Конструктивно газоанализаторы представляют собой единый блок со встроенным микропроцессором для задания параметров процесса измерения, обработки измеренной информации. В составе комплекса газоанализаторы устанавливаются в отдельном шкафу. Связь с остальными элементами комплекса, а также АРМ осуществляется через ETHERNET (Ethernet 10BaseT (RJ-45)).

Программно-технические комплексы «КЭР ГАЗ» имеют следующие модификации:

- КЭР ГАЗ-1 – комплекс программно-технический на базе газоанализатора Ultramat 23, Государственный реестр № 24799-03;
- КЭР ГАЗ-2 - комплекс программно-технический на базе газоанализатора Ultramat/Охумат 6, Охумат 61, Государственный реестр № 24802-11;
- КЭР ГАЗ-3 - комплекс программно-технический на базе газоанализатора LDS 6, Государственный реестр № 32769-06;

Фотография общего вида комплекса программно-технического «КЭР ГАЗ» приведена на фото 1.



**Описание структуры программного обеспечения и его основных функций.**

Программное обеспечение комплекса имеет структуру «клиент-сервер» и выполняет следующие функции:

- измерения технологических параметров и сохранение собранной информации в базе данных;
- просматривать оперативные схемы с реальными значениями измерений;
- конфигурирование логической структуры управления технологическим процессом;
- мониторинг технологического процесса;
- администрирование прав пользователей комплекса.
- управление параметрами технологического процесса.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
STEP 7	STEP 7	3.2.0.0	e38be94c63e77f4fb0d66ef45aa7e9c0	MD5
WinCC SCADA	WinCC	3.1	48df20ef18c24c4f14401692e816b5c0	MD5

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики комплекса программно-технического «КЭР ГАЗ», составляет  $\delta=0,0061\%$ .

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

**Метрологические и технические характеристики:**

	Модификация комплекса				
	КЭР ГАЗ-1	КЭР ГАЗ-2	КЭР ГАЗ-3		
Диапазон измерения напряжения, В	-10...+10				
Предел допускаемой приведенной погрешности канала измерения напряжения, %	± 0,7				
Диапазон измерения силы постоянного тока, мА	0-20				
Предел допускаемой приведенной погрешности канала измерения силы постоянного тока, %	± 0,25				
Диапазон измерения сопротивлений, кОм	0-6				
Предел допускаемой приведенной погрешности канала измерения сопротивлений, %	± 0,5				
Воспроизводимый частотный диапазон, Гц	0-50				
Предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения сигналов частоты, Гц	± 1				
Предел допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения, %	± 0,5				
Предел допускаемой приведенной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока, %	± 0,5				
Диапазоны измерений объемной доли компонента:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оксид углерода ( CO )</li> </ul>	(0-0,015) %	(0-5) млн <sup>-1</sup>	( 0-5 ) %		
		(0-10) млн <sup>-1</sup>			
		(0-20) млн <sup>-1</sup>			
		(0-50) млн <sup>-1</sup>			
		(0-100) млн <sup>-1</sup>			
		(0-200) млн <sup>-1</sup>			
	(0,02-0,5) %	(1 - 100) %	(0-500) млн <sup>-1</sup>	( 0-60 ) %	
			(0-1000) млн <sup>-1</sup>		
			(0-2000) млн <sup>-1</sup>		
			(0-5000) млн <sup>-1</sup>		
			( 0-1 ) %		
			( 0-2 ) %		
			( 0-3 ) %		
			( 0-5 ) %		
( 0-10 ) %					
( 0-30 ) %					
( 0-50 ) %					
( 0-100 ) %					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оксид азота ( NO )</li> </ul>	0,02 – 0,100		(0-100) млн <sup>-1</sup>		-
			(0-200) млн <sup>-1</sup>		

		(0-500) млн <sup>-1</sup>	
		(0-1000) млн <sup>-1</sup>	
		(0-2000) млн <sup>-1</sup>	
		(0-5000) млн <sup>-1</sup>	
		( 0-1 ) %	
	0,2 – 0,500	( 0-2 ) %	
		( 0-5 ) %	
		(0-10) млн <sup>-1</sup>	
		(0-20) млн <sup>-1</sup>	
		(0-50) млн <sup>-1</sup>	
		( 0-100 ) %	
• Диоксид серы ( SO <sub>2</sub> )	0 – 2,50	(0-50) млн <sup>-1</sup>	-
		(0-100) млн <sup>-1</sup>	
		(0-200) млн <sup>-1</sup>	
		(0-500) млн <sup>-1</sup>	
		(0-1000) млн <sup>-1</sup>	
		(0-2000) млн <sup>-1</sup>	
		(0-5000) млн <sup>-1</sup>	
		( 0-1 ) %	
		( 0-2 ) %	
		( 0-5 ) %	
		( 0-10 ) %	
		( 0-20 ) %	
		( 0-50 ) %	
		( 0-100 ) %	
• Кислород ( O <sub>2</sub> )	2 - 5	( 0-0,5 ) %	( 0-10 ) %
		( 0-1,0 ) %	
		( 0-2 ) %	
		( 0-5 ) %	
	0 - 25	( 0-10 ) %	( 0-21 ) %
		( 0-30 ) %	
		( 0-50 ) %	
		( 0-100 ) %	
• Закись азота ( N <sub>2</sub> O )	-	(0-50) млн <sup>-1</sup>	-
		(0-100) млн <sup>-1</sup>	
		(0-200) млн <sup>-1</sup>	
		(0-500) млн <sup>-1</sup>	
		(0-1000) млн <sup>-1</sup>	
		(0-2000) млн <sup>-1</sup>	
		(0-5000) млн <sup>-1</sup>	
		( 0-1 ) %	
		( 0-2 ) %	
		( 0-5 ) %	
		( 0-10 ) %	
		( 0-20 ) %	
		( 0-50 ) %	
		( 0-100 ) %	
• Аммиак ( NH <sub>3</sub> )	-	(0-100) млн <sup>-1</sup>	(0-10) млн <sup>-1</sup>
		(0-500) млн <sup>-1</sup>	

		(0–1000) млн <sup>-1</sup>	
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>	
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>	
		( 0–1 ) %	(0–20) млн <sup>-1</sup>
		( 0–2 ) %	
		( 0–5 ) %	
		( 0–10 ) %	
		( 0–20 ) %	(0–50) млн <sup>-1</sup>
		( 0–50 ) %	
		( 0–100 ) %	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диоксид углерода ( CO<sub>2</sub> )</li> </ul>	-	(0–10) млн <sup>-1</sup>	( 0–30 ) %
		(0–20) млн <sup>-1</sup>	
		(0–50) млн <sup>-1</sup>	
		(0–100) млн <sup>-1</sup>	
		(0–200) млн <sup>-1</sup>	
		(0–500) млн <sup>-1</sup>	
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>	
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>	
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>	
		( 0–1 ) %	
		( 0–2 ) %	
		( 0–5 ) %	
		( 0–10 ) %	
		( 0–20 ) %	
( 0–50 ) %			
( 0–100 ) %			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метан ( CH<sub>4</sub> )</li> </ul>	-	(0–100) млн <sup>-1</sup>	-
		(0–200) млн <sup>-1</sup>	
		(0–500) млн <sup>-1</sup>	
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>	
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>	
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>	
		( 0–1 ) %	
		( 0–2 ) %	
		( 0–5 ) %	
		( 0–10 ) %	
		( 0–20 ) %	
		( 0–50 ) %	
		( 0–100 ) %	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Этан ( C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> )</li> </ul>	
(0–1000) млн <sup>-1</sup>			
(0–2000) млн <sup>-1</sup>			
(0–5000) млн <sup>-1</sup>			
( 0–1 ) %			
( 0–2 ) %			
( 0–5 ) %			
( 0–10 ) %			
( 0–20 ) %			
( 0–50 ) %			

		( 0–100 ) %		
		(0–300) млн <sup>-1</sup>		
		(0–500) млн <sup>-1</sup>		
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Этилен ( C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> )</li> </ul>	-	( 0–1 ) %	-	
		( 0–2 ) %		
		( 0–5 ) %		
		( 0–10 ) %		
		( 0–20 ) %		
		( 0–50 ) %		
		( 0–100 ) %		
		(0–500) млн <sup>-1</sup>		
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>		
(0–5000) млн <sup>-1</sup>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ацетилен ( C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> )</li> </ul>	-	( 0–1 ) %	-	
		( 0–2 ) %		
		( 0–5 ) %		
		( 0–10 ) %		
		( 0–20 ) %		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пропан ( C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> )</li> </ul>	-	(0–100) млн <sup>-1</sup>	-	
		(0–200) млн <sup>-1</sup>		
		(0–500) млн <sup>-1</sup>		
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>		
		( 0–1 ) %		
		( 0–2 ) %		
( 0–5 ) %				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Бутан ( C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> )</li> </ul>	-	(0–500) млн <sup>-1</sup>	-	
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>		
		( 0–1 ) %		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гексан ( C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> )</li> </ul>	-	(0–300) млн <sup>-1</sup>	-	
		(0–500) млн <sup>-1</sup>		
		(0–1000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–2000) млн <sup>-1</sup>		
		(0–5000) млн <sup>-1</sup>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хлористый водород ( HCl )</li> </ul>	-	-	(0–10) млн <sup>-1</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фтористый водород ( HF )</li> </ul>	-	-	(0–5) млн <sup>-1</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пары воды ( H<sub>2</sub>O )</li> </ul>	-	-	( 0–15 ) %	
Пределы допускаемой погрешности, приведенные к верхнему диапазону измерений для компонента, %:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оксид углерода ( CO )</li> </ul>	± 10	± 25	± 2,5	

		± 20		
		± 15		
		± 10		
		± 6		
		± 5		
	± 6	± 5		± 2,5
		± 5		
		± 5		
		± 5		
		± 4		
	± 3	± 4		± 0,5
		± 4		
		± 3		
		± 2		
		± 2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оксид азота ( NO )</li> </ul>	± 10	± 10		
		± 10		
		± 8		
		± 8		
		± 8		
		± 8		
	± 5	± 6		
		± 6		
		± 6		
		± 6		
		± 6		
		± 6		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диоксид серы ( SO<sub>2</sub> )</li> </ul>	± 6	± 10		
		± 8		
		± 8		
		± 8		
		± 8		
		± 8		
		± 5		
		± 8		
		± 8		
		± 4		
		± 6		
		± 6		
		± 8		
		± 8		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кислород ( O<sub>2</sub> )</li> </ul>	± 6	± 8	± 3	
		± 6		
		± 4		
		± 4		
		± 4	± 2	

	± 3	± 2	
		± 2	
		± 2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Закись азота ( N<sub>2</sub>O )</li> </ul>	-	± 12	
		± 10	
		± 10	
		± 10	
		± 10	
		± 10	
		± 10	
		± 6	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аммиак ( NH<sub>3</sub> )</li> </ul>	-	± 10	± 20
		± 8	
		± 8	
		± 8	± 15
		± 8	
		± 8	
		± 8	
		± 8	± 15
		± 8	
		± 8	
		± 8	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диоксид углерода ( CO<sub>2</sub> )</li> </ul>	-	± 25	± 1,0
		± 25	
		± 15	
		± 15	
		± 8	
		± 8	
		± 8	
		± 6	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 2	
± 2			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метан ( CH<sub>4</sub> )</li> </ul>	-	± 10	
		± 10	
		± 10	
		± 5	



		± 5	
		± 5	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 4	
		± 2	
		± 2	
		± 2	
		± 20	
		± 20	
		± 20	
		± 15	
		± 6	
		± 6	
		± 5	
		± 5	
		± 3	
		± 3	
		± 3	
		± 15	
		± 15	
		± 15	
		± 15	
		± 15	
		± 10	
		± 10	
		± 10	
		± 7	
		± 3	
		± 3	
		± 3	
		± 20	
		± 20	
		± 20	
		± 20	
		± 15	
		± 15	
		± 10	
		± 8	
		± 6	
		± 20	
		± 20	
		± 15	
		± 6	
		± 6	
		± 8	
		± 5	
		± 20	

		± 20	
• Бутан ( C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	-	± 25	
		± 25	
		± 25	
		± 20	
		± 10	
• Гексан ( C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	-	± 20	
		± 15	
		± 10	
		± 8	
		± 6	
• Хлористый водород ( HCl )	-	-	± 15
			± 15
• Фтористый водород ( HF )	-	-	± 15
• Пары воды ( H <sub>2</sub> O )	-	-	± 10
Номинальное напряжение питания главных цепей, В	3x380		
Номинальное напряжение питания вспомогательных цепей, В	220		
Номинальная частота, Гц	50		
Потребляемая электрическая мощность, ВА, не более	400		
Габаритные размеры составных частей комплекса, мм, не более	1500x1500x2500		
Масса, кг, не более	300		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000		
Средний срок службы, лет, не менее	10		
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % атмосферное давление, кПа	от 5 до 45  от 5 до 95 от 84 до 106,7		

### Знак утверждения типа

наносят на специальную табличку на лицевой панели комплекса программно-технического «КЭР ГАЗ» методом штемпелевания (шелкографии, наклейки), на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт изделия типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Условное обозначение элементов комплекса	Наименование	Кол-во	Примечание
КЭР ГАЗ - ШУ	Шкаф управления	1 шт	Количество по заказу
КЭР ГАЗ – ШР	Шкаф расширения	1 шт	Количество по заказу

КЭР ГАЗ – ШГ	Шкаф газоанализаторного оборудования	1 шт	Количество и модификация по заказу
КЭР ГАЗ – ШП	Шкаф питания	1 шт	
КЭР ГАЗ – АРМ	Автоматизированное рабочее место оператора	1 шт	Количество по заказу
КЭР ГАЗ – ПО	Программное обеспечение КПП «КЭР ГАЗ»	1 шт	
Комплекс программно-технический «КЭР ГАЗ». РЭ.	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Комплекс программно-технический «КЭР ГАЗ». ПС.	Паспорт	1 экз.	
Комплекс программно-технический «КЭР ГАЗ»	Методика поверки	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Комплекс программно-технический «КЭР ГАЗ». Методика поверки. 4252-051-60329203МП», утвержденному Руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» 10 июня 2012 г.

Перечень средств измерений, применяемых при поверке:

1. мегомметр М 4100/4, номинальное напряжение 1000 В, кт 1;
2. калибратор постоянного напряжения и тока П320, с диапазонами 100 мВ; 1,0 В; 10 В; 10 мА; 100 мА; пг  $\pm 0,01$  %;
3. магазин сопротивления Р4831, с диапазоном (0-1000) кОм, пг  $\pm 0,02$  %;
4. мультиметр цифровой НР 3458А (цифровой вольтметр Ц31) с пределами измерений по напряжению постоянного тока: 100 мВ; 1,0 В и 10 В; по постоянному току: 10 мА и 100 мА, пг  $\pm 0,01$  %;
5. калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03, кт 0,05;
6. частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, пг  $\pm 0,09 \cdot 10^{-8}$
7. государственные стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) ТУ6-16-2965-01, эталоны сравнения Хд.2.706.138-ЭТ, Хд.2.706.136.
8. Поверочные газовые смеси эталонные материалы (ПГС-ЭМ) «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» в баллонах под давлением по МИ 2590-2004.
9. поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением ТУ6-21-5-85, поверочный нулевой газ (ПНГ) азот в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 2 «Использование по назначению» «Руководства по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу программно-техническому «КЭР ГАЗ»**

1. ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.
2. Комплексы программно-технические КЭР ГАЗ. Технические условия 4252-051-60329203-2012 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Филиал ООО «КЭР-Инжиниринг» «КЭР-Автоматика»

ИНН: 1658099230, КПП163943001

Юридический адрес: 420080, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, пр. Ямашева, 10

Почтовый адрес: 423831, Россия, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, а/я 50

тел.: +7 (8552) 39-53-54, факс: +7 (8552) 39-42-78;

эл.почта: [keravt@ker-eng.com](mailto:keravt@ker-eng.com),

[www.keravt.com](http://www.keravt.com)

**Испытательный центр**

ФБУ «ЦСМ Татарстан»

420029 г.Казань, ул.Журналистов, д.24

Тел./факс: (843)279-59-64, 295-28-30

e-mail: [tatcsm@tatcsm.ru](mailto:tatcsm@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации № 30065-09 до 01.12.2014 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Е. Р. Петросян

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.