

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х

Назначение средства измерений

Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х предназначены для измерений объемной доли кислорода или массовой концентрации оксида углерода в неагрессивных газовых смесях.

Описание средства измерений

Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 /Х (далее - газоанализаторы) представляют собой малогабаритные автоматические приборы непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов - электрохимический.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный, с помощью встроенного побудителя расхода или за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Выпускаются три модификации газоанализаторов:

- ПКГ-4 В – переносной, одноканальный, одноблочный, со встроенным датчиком, с цифровой индикацией показаний, с функцией электронного регистратора;

- ПКГ-4 Н – переносной, одноканальный, с выносным датчиком, с цифровой индикацией показаний, с функцией электронного регистратора.

- ПКГ-4 /Х – стационарный, многоканальный, где Х – количество измерительных каналов (до 8), с выносным датчиком (датчиками), с цифровой индикацией показаний, с функцией электронного регистратора, с функцией регулирования.

Кроме того, каждая модификация выпускается в нескольких исполнениях, перечень исполнений и их основные конструктивные особенности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструктивные особенности модификаций и исполнений газоанализаторов

Модификация	Исполнение	Маркировка и описание измерительного преобразователя	Способ отбора пробы	Исполнение корпуса	Материал корпуса	Тип дисплея
ПКГ-4 В	ПКГ-4 В-К-М	O ₂ , встроенный	принудительный	переносной	металл	монохромный ЖК
	ПКГ-4 В-К-П	O ₂ , встроенный	принудительный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
	ПКГ-4 В-К-М-Т	O ₂ , встроенный	принудительный	переносной	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
	ПКГ-4 В-К-П-Д	O ₂ , встроенный	диффузионный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК

Модификация	Исполнение	Маркировка и описание измерительного преобразователя	Способ отбора пробы	Исполнение корпуса	Материал корпуса	Тип дисплея
ПКГ-4 В	ПКГ-4 В-СО-М	СО, встроенный	принудительный	переносной	металл	монохромный ЖК
	ПКГ-4 В-СО-П	СО, встроенный	принудительный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
	ПКГ-4 В-СО-М-Т	СО, встроенный	принудительный	переносной	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
	ПКГ-4 В-СО-П-Д	СО, встроенный	диффузионный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
ПКГ-4 Н	ПКГ-4 Н-К-М	ИПК-01, выносной	диффузионный	переносной	металл	монохромный ЖК
		ИПК-02, выносной	принудительный	переносной	металл	монохромный ЖК
	ПКГ-4 Н-К-П	ИПК-01, выносной	диффузионный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
		ИПК-02, выносной	принудительный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
	ПКГ-4 Н-К-М-Т	ИПК-01, выносной	диффузионный	переносной	металл	цветной сенсорный ЖК (TFT)
		ИПК-02, выносной	принудительный	переносной	металл	цветной сенсорный ЖК (TFT)
ПКГ-4 Н	ПКГ-4 Н-СО-М	ИПМУ-01, выносной	диффузионный	переносной	металл	монохромный ЖК
		ИПМУ-02, выносной	принудительный	переносной	металл	монохромный ЖК
	ПКГ-4 Н-СО-П	ИПМУ-01, выносной	диффузионный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
		ИПМУ-02, выносной	принудительный	переносной	пластмасса	монохромный ЖК
	ПКГ-4 Н-СО-М-Т	ИПМУ-01, выносной	диффузионный	переносной	металл	цветной сенсорный ЖК (TFT)
		ИПМУ-02, выносной	принудительный	переносной	металл	цветной сенсорный ЖК (TFT)

Модификация	Исполнение	Маркировка и описание измерительного преобразователя	Способ отбора пробы	Исполнение корпуса	Материал корпуса	Тип дисплея
ПКГ-4 /X	ПКГ-4 /X-Щ-К-УР-ZA	ИПК-01, выносной	диффузионный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
		ИПК-02, выносной	принудительный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
	ПКГ-4 /X-Щ2-К-УР-ZA	ИПК-03, выносной	диффузионный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
		ИПК-04, выносной	принудительный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
ПКГ-4 /X	ПКГ-4 /X-С-К-УР-ZA	ИПК-03, выносной	диффузионный	стационарный, настольный	пластмасса	Светодиодный
		ИПК-04, выносной	принудительный	стационарный, настольный	пластмасса	Светодиодный
	ПКГ-4 /X-Т-К-УР-ZA	ИПК-03, выносной	диффузионный	стационарный, настольный	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
		ИПК-04, выносной	принудительный	стационарный, настольный	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
ПКГ-4 /X	ПКГ-4 /X-Щ-СО-УР-ZA	ИПМУ-01, выносной	диффузионный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
		ИПМУ-02, выносной	принудительный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
	ПКГ-4 /X-Щ2-СО-УР-ZA	ИПМУ-03, выносной	диффузионный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
		ИПМУ-04, выносной	принудительный	стационарный, щитовой	пластмасса	Светодиодный
	ПКГ-4 /X-С-СО-УР-ZA	ИПМУ-03, выносной	диффузионный	стационарный, настольный	пластмасса	Светодиодный
		ИПМУ-04, выносной	принудительный	стационарный, настольный	пластмасса	Светодиодный

Модификация	Исполнение	Маркировка и описание измерительного преобразователя	Способ отбора пробы	Исполнение корпуса	Материал корпуса	Тип дисплея
ПКГ-4 /X	ПКГ-4 /X- T-CO-УР- ZA	ИПМУ-03, выносной	диффузионный	стационарный, настольный	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)
		ИПМУ-04, выносной	принудительный	стационарный, настольный	пластмасса	цветной сенсорный ЖК (TFT)

Примечание - в обозначениях исполнений газоанализаторов используются следующие символы:

- для модификации ПКГ-4 В: М – металлический корпус; П – пластмассовый корпус; Т – сенсорный TFT дисплей; Д – диффузионный отбор пробы; К – кислород; СО – оксид углерода;

- для модификации ПКГ-4 Н: М – металлический корпус; П – пластмассовый корпус; Т – сенсорный TFT дисплей; К – кислород; СО – оксид углерода;

- для модификации ПКГ-4 /X: X – количество каналов измерения (от 1 до 8); Y – количество релейных (Р) каналов управления (от 0 до 16); Z – количество аналоговых (А) выходов (от 0 до 16); Щ – стационарное щитовое исполнение в корпусе с одним светодиодным индикатором; Щ2 – стационарное щитовое исполнение в корпусе с двумя светодиодными индикаторами; С – стационарное настольное исполнение в корпусе с тремя светодиодными индикаторами; Т – стационарное настольное исполнение с сенсорным TFT-дисплеем; К – кислород; СО – оксид углерода.

Газоанализаторы имеют выходные сигналы:

- показания цифрового дисплея (жидкокристаллического или светодиодного);
- цифровой выход, интерфейс RS-232, RS-485, USB, Ethernet;
- аналоговый выход по току 4...20 мА, 0...5 мА, 0..20 мА, только для ПКГ-4 /X.

Газоанализаторы обеспечивают звуковую и световую сигнализацию о достижении содержания определяемых компонентов двух настраиваемых порогов срабатывания.

Газоанализаторы выполняют следующие основные функции:

- измерения объемной доли кислорода или массовой концентрации оксида углерода;
- световой и звуковой сигнализации достижения установленных пороговых значений;
- электронного регистратора;
- регулирования (только для ПКГ-4 /X).

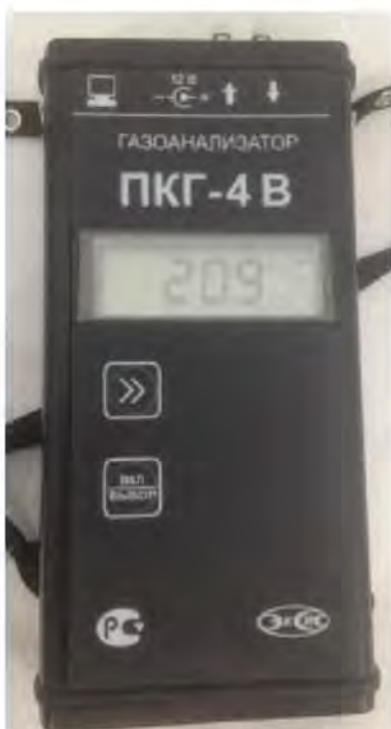
Газоанализаторы выполнены в общепромышленном исполнении. Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц не ниже IP 40 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 –3.

Внешний вид выносных измерительных преобразователей приведен на рисунке 4.

Схема пломбировки выносных измерительных преобразователей приведена на рисунке 5.

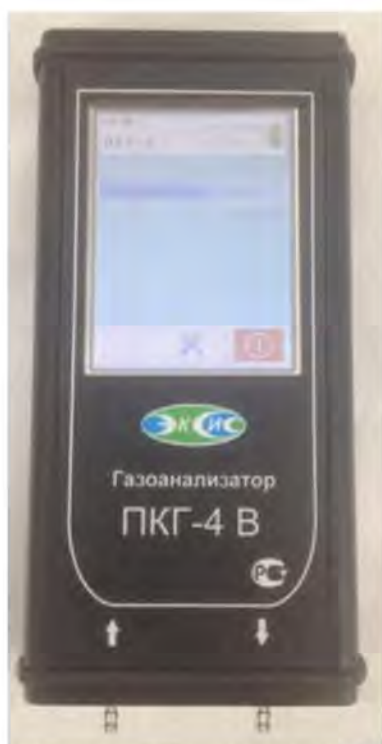
Рекомендуемые места нанесения знака поверки приведены на рисунке 6 (знак поверки наносится в том случае, если условия эксплуатации обеспечивают сохранность знака в течение всего интервала между поверками).



а) исполнение ПКГ-4 В-K-M



б) исполнение ПКГ-4 В-K-P



в) исполнение ПКГ-4 В-K-M-T



г) исполнение ПКГ-4 В-K-P-D

Рисунок 1 – Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификации ПКГ-4 В исполнений ПКГ-4 В-K-M, ПКГ-4 В-K-P, ПКГ-4 В-K-M-T, ПКГ-4 В-K-P-D, внешний вид (исполнения ПКГ-4 В-SO-M, ПКГ-4 В-SO-P, ПКГ-4 В-SO-M-T, ПКГ-4 В-SO-P-D имеют аналогичный внешний вид и отличаются маркировкой на шильдике и показаниями на дисплее)



а) исполнение ПКГ-4 Н-К-М



б) исполнение ПКГ-4 Н-К-П



в) исполнение ПКГ-4 Н-К-М-Т

Рисунок 2 – Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификации ПКГ-4 Н исполнений ПКГ-4 Н-К-М, ПКГ-4 Н-К-П, ПКГ-4 Н-К-М-Т, внешний вид (исполнения ПКГ-4 Н-СО-М, ПКГ-4 Н-СО-П, ПКГ-4 Н-СО-М-Т имеют аналогичный внешний вид и отличаются маркировкой на шильдике и показаниями на дисплее)



а) исполнение ПКГ-4/2-Щ-К-2Р (одноканальный)



б) исполнение ПКГ-4 /4-Щ2-К-4Р (четырёх-канальный, на фото показан только один измерительный преобразователь)



в) исполнение ПКГ-4 /2-С-К-4Р-2А (двухканальный, на фото показан только один измерительный преобразователь)



г) исполнение ПКГ-4 /2-Т-К-4Р-2А (двухканальный, на фото показан только один измерительный преобразователь)

Рисунок 3 – Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификации ПКГ-4 /X, внешний вид (на примере одноканального, двухканального и четырехканального исполнений на кислород)



а) ИПК-01, ИПМУ-01



б) ИПК-02, ИПМУ-02



в) ИПК-03, ИПМУ-03



г) ИПК-04, ИПМУ-04

Рисунок 4 – Измерительные преобразователи ИПК-01...ИПК-04, ИПМУ-01...ИПМУ04



Рисунок 5 – Схема пломбировки выносного измерительного преобразователя



Рисунок 6 – Рекомендуемые места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны и идентифицируется при включении газоанализатора путем вывода на дисплей номера версии.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя (сенсора);
- отображение результатов измерений на дисплее;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов;
- формирование релейного выходного сигнала;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

Встроенное ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемых компонентов в анализируемой среде по данным от первичного измерительного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходного аналогового сигнала;
- 3) сравнение результатов измерений с предварительно заданным пороговым уровнем и формирование релейного выходного сигнала в случае превышения порогового значения;
- 4) непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Газоанализаторы могут работать с автономным ПО «EksisVisualLab» устанавливающимся на персональный компьютер под управлением операционной системы MicrosoftWindowsXP/7/8.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Идентификационное наименование ПО	Pkg4v.txt	Pkg4n.txt	Pkg4x.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.15	2.15	1.15	
Цифровой идентификатор ПО	75DE9CBA911F7990 6364FE7D37F36BEE 571F05C277DE552A 041A5A39D8F8ED6 5, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	E736AE92F544FC A6752E882A3E1E 461A357EAF367E CFDF78C82BB97 C66B18136, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	3E2A5A8D1441E39 6A4FA4E3765570B2 203984E0D4733F55 B5C3413A83A7867 74, алгоритм ГОСТ Р 34.11-94	
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-	-	
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.				

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077—2014 встроенного программного обеспечения соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности и номинальное время установления показаний газоанализаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9д}$, с
	объемной доли определяемого компонента, %	массовой концентрации, мг/м ³		
Кислород (O ₂)	От 0,0 до 30,0	-	± 0,4 % (об.д.)	30
	От 0,0 до 100,0	-	± 1,0 % (об.д.)	
Оксид углерода (CO)	-	От 0 до 20	± 4 мг/м ³	30
	-	св. 20 до 500	± 20 % отн.	

2) Предел допускаемой вариации показаний газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности 0,5

3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от воздействия температуры, давления и влажности окружающей и анализируемой сред относительно нормальных условий эксплуатации, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Определяемый компонент (измерительный канал)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности * газоанализатора от изменения в долях от предела допускаемой основной погрешности		
	температуры, на каждые 10 °С	давления, на каждые 3,3 кПа	относительной влажности в диапазоне рабочих условий экс- плуатации
Кислород (O ₂)	1,0	0,7	0,5
Оксид углерода (CO)	0,5	0,2	0,5

Примечание - * - относительно условий, при которых проводилось определение основной погрешности.

- 4) Время прогрева газоанализатора, мин, не более 5
- 5) Предел допускаемого изменения выходного сигнала стационарного газоанализатора в течение 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности 0,5
- 6) Предел допускаемого изменения выходного сигнала переносного газоанализатора в течение 8 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности 0,5
- 7) Время непрерывной работы портативных газоанализаторов от комплекта полностью заряженных аккумуляторов, ч, не менее 8
- 8) Производительность встроенного побудителя расхода, дм³/мин, 0,3 ± 0,2
- 9) Параметры электрического питания газоанализатора приведены в таблице 5.

Таблица 5

Модификация и исполнение газоанализатора	Напряжение питания	Потребляемая мощность, Вт, не более
ПКГ-4 В-К-П, ПКГ-4 В-СО-П, ПКГ-4 Н-К-П, ПКГ-4 Н-СО-П, ПКГ-4 В-К-П-Д, ПКГ-4 В-СО-П-Д	аккумуляторная батарея, от 2,2 В до 2,8 В, постоянный	1,0
ПКГ-4 В-К-М-Т, ПКГ-4 В-СО-М-Т, ПКГ-4 Н-К-М-Т, ПКГ-4 Н-СО-М-Т	аккумуляторная батарея, от 3,3 В до 4,2 В, постоянный	1,0
ПКГ-4 В-К-М, ПКГ-4 В-СО-М, ПКГ-4 Н-К-М, ПКГ-4 Н-СО-М	аккумуляторная батарея, от 4,4 В до 5,6 В, постоянный	1,0
ПКГ-4 /X	(220 ± 10%) В, переменный, частотой (50±1) Гц	30

- 10) Габаритные размеры газоанализатора и масса газоанализатора приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модификация газоанализатора	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	
ПКГ-4 В	35	85	185	0,5
ПКГ-4 Н	35	85	185	0,5
ПКГ-4 /X-Щ	55	120	120	0,5
ПКГ-4 /X-Щ2	120	120	235	1,0
ПКГ-4 /X-С, ПКГ-4 /X-Т	150	255	235	1,5

Модификация газоанализатора	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	высота	ширина	длина	
Измерительные преобразователи ИПМУ-01, ИПМУ -02, ИПК-01, ИПК-02	65	40	100	0,3
Измерительные преобразователи ИПМУ-03, ИПМУ -04, ИПК-03, ИПК-04	210	40	100	0,5

- 11) Средняя наработка на отказ газоанализатора, ч:
 - модификации ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н 5 000
 - модификация ПКГ-4 /X 15 000
 12) Средний срок службы газоанализатора, лет 5

Условия эксплуатации

- 1) диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С от минус 20 до плюс 40
 2) диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7
 3) относительная влажность при температуре 25°С, % от 10 до 95

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорта и на передней и/или задней панели газоанализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализатора указан в таблице 7.

Таблица 7

Наименование изделия или документа	Обозначение	Кол-во
Газоанализатор ПКГ-4 модификация ПКГ-4 В-К модификация ПКГ-4 В-СО модификация ПКГ-4 Н-К модификация ПКГ-4 Н-СО модификация ПКГ-4 /X	ТФАП.413412.020 ТФАП.413412.021 ТФАП.413412.022 ТФАП.413412.023 ТФАП.413412.024	1
Руководство по эксплуатации и паспорт ПКГ-4 В-К-М-Т, ПКГ-4 Н-К-М-Т ПКГ-4 В-К-М, ПКГ-4 Н-К-М ПКГ-4 В-К-П, ПКГ-4 Н-К-П, ПКГ-4 В-К-П-Д ПКГ-4 /X-Т-К ПКГ-4 /X-С-К ПКГ-4 /X-Щ-К ПКГ-4 В-СО-М-Т, ПКГ-4 Н-СО-М-Т ПКГ-4 В-СО-М, ПКГ-4 Н-СО-М ПКГ-4 В-СО-П, ПКГ-4 Н-СО-П, ПКГ-4 В-СО-П-Д ПКГ-4 /X-Т-СО ПКГ-4 /X-С-СО ПКГ-4 /X-Щ-СО	ТФАП.413412.020 РЭ и ПС ТФАП.413412.021 РЭ и ПС ТФАП.413412.022 РЭ и ПС ТФАП.413412.023 РЭ и ПС ТФАП.413412.024 РЭ и ПС ТФАП.413412.025 РЭ и ПС ТФАП.413412.026 РЭ и ПС ТФАП.413412.027 РЭ и ПС ТФАП.413412.028 РЭ и ПС ТФАП.413412.029 РЭ и ПС ТФАП.413412.030 РЭ и ПС ТФАП.413412.031 РЭ и ПС	1

Наименование изделия или документа	Обозначение	Кол-во
Методика поверки	МП- 242-1930-2015	1
Измерительный преобразователь		*
Соединительный кабель		*
Сетевой адаптер		*
Кабель для подключения к компьютеру		*
Чехол		*
Диск с программным обеспечением «EVL» и описанием программы		*
Примечание – позиции, отмеченные знаком *, поставляются по специальному заказу и в зависимости от варианта исполнения.		

Поверка

осуществляется по документу МП- 242-1930-2015 "Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 / Х. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева" «22» июля 2015 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением кислород – азот (ГСО 10253-2013), оксид углерода – воздух (ГСО 10242-2013) выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;

- азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в документах «Руководство по эксплуатации и паспорт» ТФАП.413412.020 РЭ и ПС, ТФАП.413412.021 РЭ и ПС, ТФАП.413412.022 РЭ и ПС, ТФАП.413412.023 РЭ и ПС, ТФАП.413412.024 РЭ и ПС, ТФАП.413412.025 РЭ и ПС, ТФАП.413412.026 РЭ и ПС, ТФАП.413412.027 РЭ и ПС, ТФАП.413412.028 РЭ и ПС, ТФАП.413412.029 РЭ и ПС, ТФАП.413412.030 РЭ и ПС, ТФАП.413412.031 РЭ и ПС.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 / Х

1) Приказ № 1034 от 9 сентября 2011 г «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

2) ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

3) ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

4) ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

5) ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

6) ТУ 4215-004-70203816-2015 Газоанализаторы кислорода и оксида углерода ПКГ-4 модификаций ПКГ-4 В, ПКГ-4 Н, ПКГ-4 / Х. Технические условия.