

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы многокомпонентные «Полар-2»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные «Полар-2» (далее – газоанализаторы), в зависимости от исполнения предназначены для:

- измерения содержания кислорода (O_2), оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO_2), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), сернистого ангидрида (SO_2), сероводорода (H_2S) и аммиака (NH_3) в воздухе рабочей зоны;
- измерения дозврывоопасных концентраций углеводородов по метану (CH_4), пропану (C_3H_8) или гексану (C_6H_{14}) в воздухе взрывоопасных зон;
- выдачи звуковой и световой сигнализации при превышении измеряемой величиной установленных пороговых значений.

Описание средства измерений

Газоанализаторы «Полар-2» представляют собой автоматические многокомпонентные переносные приборы, оснащенные устройствами звуковой и световой сигнализации.

Принцип действия газоанализаторов основан на применении комплекта измерительных преобразователей различных типов:

- электрохимических газовых датчиков для измерения содержания O_2 , CO, NO, NO_2 , SO_2 , H_2S и NH_3 ;
- ИК-оптических газовых датчиков для измерения содержания CO_2 и углеводородов.

Газоанализаторы «Полар-2» выпускаются в 4-х базовых модификациях, отличающихся друг от друга температурным диапазоном эксплуатации и исполнением в части взрывозащиты, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Модификация	Допускаемая температура окружающей среды, °С	Исполнение в части взрывозащиты
«Полар-2»	от 0 до 45	обыкновенное
«Полар-2 Т»	от минус 40 до 45	обыкновенное
«Полар-2 Ex»	от 0 до 45	взрывозащищенное
«Полар-2 Ex Т»	от минус 40 до 45	взрывозащищенное

Газоанализаторы, в зависимости от исполнения, включают в себя от двух до шести измерительных каналов, с различными принципами измерений, в сочетаниях, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение	Общее количество измерительных каналов	Измеряемые компоненты	
		с помощью электрохимических датчиков	с помощью оптических датчиков
2.1	2	O_2 , 1 токсичный газ	–
2.2	2	2 токсичных газа	–
2.3	2	O_2	CO_2

Продолжение таблицы 2

Исполнение	Общее количество измерительных каналов	Измеряемые компоненты	
		с помощью электрохимических датчиков	с помощью оптических датчиков
2.4	2	O ₂	CH
2.5	2	1 токсичный газ	CO ₂
2.6	2	1 токсичный газ	CH
2.7	2	–	CO ₂ , CH
3.1	3	O ₂ , 2 токсичных газа	–
3.2	3	3 токсичных газа	–
3.3	3	O ₂ , 1 токсичный газ	CO ₂
3.4	3	O ₂ , 1 токсичный газ	CH
3.5	3	2 токсичных газа	CO ₂
3.6	3	2 токсичных газа	CH
3.7	3	O ₂	CO ₂ , CH
3.8	3	1 токсичный газ	CO ₂ , CH
4.1	4	O ₂ , 3 токсичных газа	–
4.2	4	4 токсичных газа	–
4.3	4	O ₂ , 2 токсичных газа	CO ₂
4.4	4	O ₂ , 2 токсичных газа	CH
4.5	4	3 токсичных газа	CO ₂
4.6	4	3 токсичных газа	CH
4.7	4	O ₂ , 1 токсичный газ	CO ₂ , CH
4.8	4	2 токсичных газа	CO ₂ , CH
5.1	5	O ₂ , 4 токсичных газа	–
5.2	5	5 токсичных газов	–
5.3	5	O ₂ , 3 токсичных газа	CO ₂
5.4	5	O ₂ , 3 токсичных газа	CH
5.5	5	4 токсичных газа	CO ₂
5.6	5	4 токсичных газа	CH
5.7	5	O ₂ , 2 токсичных газа	CO ₂ , CH
5.8	5	3 токсичных газа	CO ₂ , CH
6.1	6	O ₂ , 5 токсичных газов	–
6.2	6	6 токсичных газов	–
6.3	6	O ₂ , 4 токсичных газа	CO ₂
6.4	6	O ₂ , 4 токсичных газа	CH
6.5	6	5 токсичных газов	CO ₂
6.6	6	5 токсичных газов	CH
6.7	6	O ₂ , 3 токсичных газа	CO ₂ , CH
6.8	6	4 токсичных газа	CO ₂ , CH

Примечания:

- Состав измерительных каналов на токсичные газы согласовывается с заказчиком на этапе оформления заказа и выбирается из перечня: CO, NO, NO₂, SO₂, H₂S, NH₃.
- Канал измерения углеводородов (CH) калибруется по метану (CH₄), пропану (C₃H₈) или гексану (C₆H₁₄). Калибровочный компонент согласовывается с заказчиком на этапе оформления заказа.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в прочном пластиковом корпусе (внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1), на лицевую панель которого выведены дисплей, клавиатура, штуцер входа анализируемой пробы, на боковые поверхности – разъемы для подключения зарядного устройства и персонального компьютера и отверстие сброса пробы.

Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от встроенной Li-ion перезаряжаемой аккумуляторной батареи, либо от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В/50 Гц через внешний блок питания, входящий в комплект поставки прибора.

Газоанализаторы оснащены жидкокристаллическим графическим дисплеем с подсветкой, памятью для хранения результатов измерений, внешним термопринтером и интерфейсом RS-232C для передачи результатов в персональный компьютер.

Отбор пробы в газоанализаторы осуществляется с помощью встроенного мембранного микронасоса производительностью 0,8 л/мин.

Газоанализаторы «Поляр-2» модификаций «Поляр-2 Ех» и «Поляр-2 Ех Т» выполнены во взрывозащищенном исполнении и предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» для взрывоопасных сред категории ПС, групп Т1-Т4.

Газоанализаторы «Поляр-2» модификаций «Поляр-2 Ех» и «Поляр-2 Ех Т» в части взрывозащиты соответствуют требованиям ГОСТ Р 52350.0-2005 (МЭК 60079-0:2004), ГОСТ Р 52350.1-2005 (МЭК 60079-1:2003), ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079-11:2006), ГОСТ Р 52350.14-2006 (МЭК 60079-14:2002) и имеют маркировку взрывозащиты:

- исполнения без оптических датчиков – 1 Ex ib ПС Т4 X;
- исполнения с оптическими датчиками – 1 Ex ibd ПС Т4 X.

Вид взрывозащиты – «искробезопасная электрическая цепь i» по ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079-11:2006) и «взрывонепроницаемая оболочка d» по ГОСТ Р 52350.1-2005 (МЭК 60079-1:2003).



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов «Поляр-2»

Конструкцией газоанализатора предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа в месте установки одного из винтовых соединений. Схема пломбировки и размещения обозначение места наклейки «знак поверки» приведена на рисунке 2.

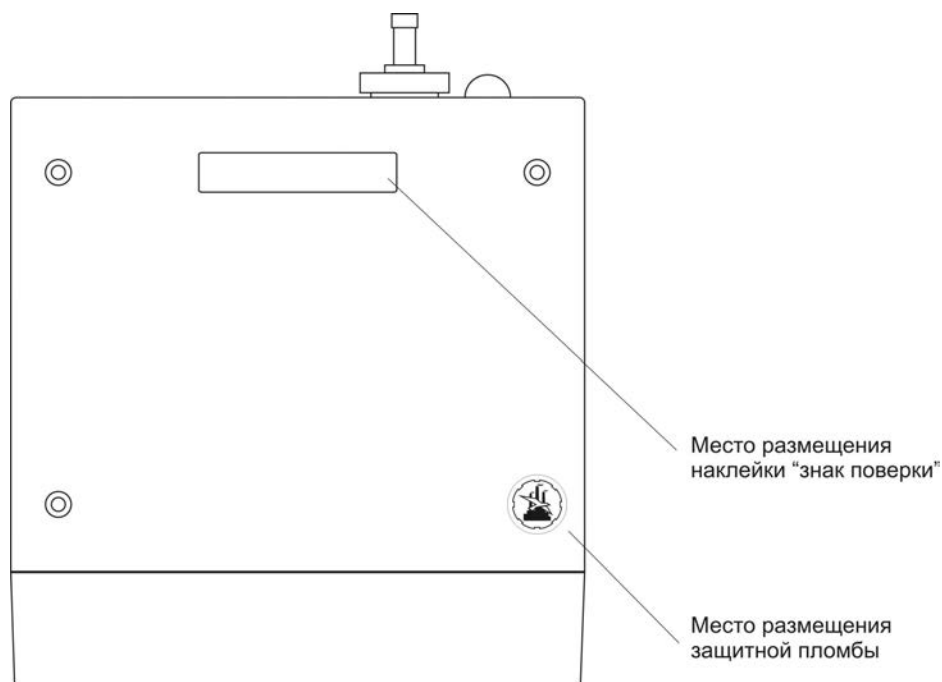


Рисунок 2 – Схема пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа и размещения наклейки «знак поверки»

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Структурная схема ПО представлена на рисунке 3.

Встроенное программное обеспечение газоанализаторов (далее – встроенное ПО) разработано предприятием-изготовителем специально для решения задач измерения массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов в многокомпонентных газовых смесях.

Внешнее программное обеспечение газоанализаторов (далее – внешнее ПО) разработано предприятием-изготовителем специально для решения задач приема результатов измерений от газоанализаторов через интерфейс связи RS-232C и их отображение на персональном компьютере под управлением ОС Windows версии XP и выше. Внешнее ПО несет вспомогательные функции и является опциональным (поставляемым по отдельному заказу).

Основные функции встроенного ПО:

- расчет содержания определяемого компонента по каждому измерительному каналу;
- отображение результатов измерений на ЖК-дисплее газоанализатора;
- передача результатов измерений по интерфейсу связи с ПК (RS-232C);
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль внутренних параметров газоанализатора (заряд батареи, температура).

Основные функции внешнего ПО:

- прием результатов измерений от газоанализатора по интерфейсу связи RS-232C;
- отображение принятых результатов измерений на экране ПК и сохранение их в памяти ПК.

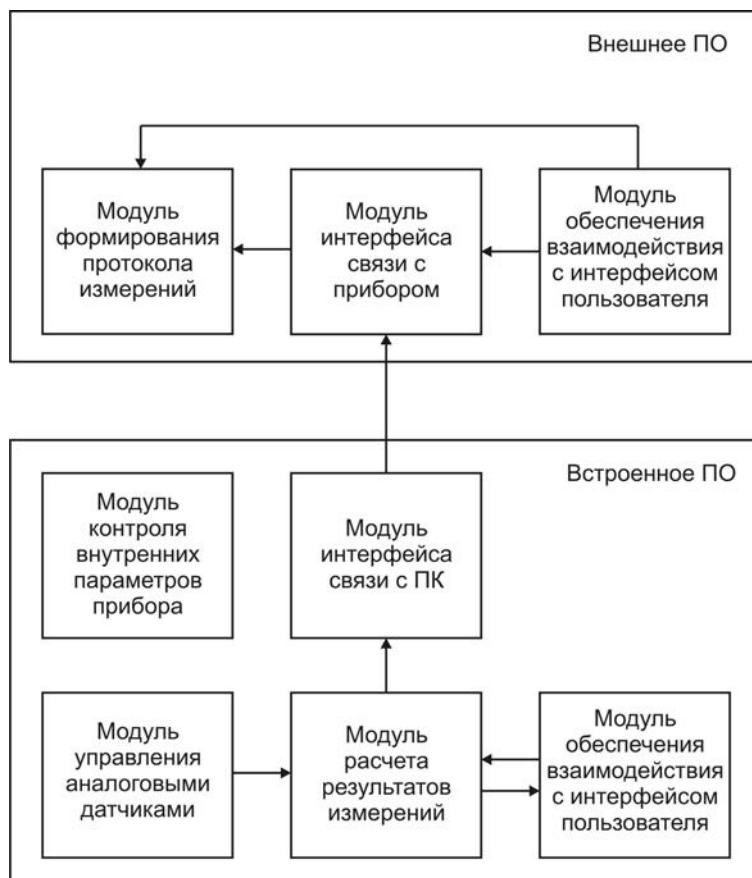


Рисунок 3 – Структурная схема программного обеспечения

Идентификационные данные программного обеспечения газоанализаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

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
Встроенное ПО «Полар-2»	polar2.a90	1.04	483F3E0C	CRC32
Внешнее ПО «Polar-2 Protocol Receiver»	polar2.exe	1.1	9334AA0FED19506A CBE54E60A52FE6A9	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений:

- «С» - для встроенного ПО. Метрологически значимые части встроенного ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Влияние встроенного ПО таково, что в любом случае не приводит к выходу метрологических характеристик газоанализаторов за допустимые пределы.

- «А» - для внешнего ПО. Не требуется специальных средств защиты метрологически значимой части внешнего ПО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений.
Внешнее ПО не влияет на метрологические характеристики газоанализаторов.

Метрологические и технические характеристики

1 Перечень определяемых компонентов, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м ³ (% (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, в диапазоне мг/м ³ (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_0 , мг/м ³ (% (об. доля))	относительной δ_0 , %
Кислород (O ₂)	(0–25) % (об. доля)	± 0,2 % (об. доля)	-
Оксид углерода (CO)	0–200	± 1 (0–20)	± 5 (20–200)
Оксид азота (NO)	0–50	± 0,5 (0–5)	± 10 (5–50)
Диоксид азота (NO ₂)	0–20	± 0,2 (0–2)	± 10 (2–20)
Сернистый ангидрид (SO ₂)	0–100	± 1 (0–10)	± 10 (10–100)
Сероводород (H ₂ S)	0–100	± 1 (0–10)	± 10 (10–100)
Аммиак (NH ₃)	0–100	± 2 (0–10)	± 20 (10–100)
	0–1000	± 20 (0–200)	± 10 (200–1000)
Диоксид углерода (CO ₂)	(0–5) % (об. доля)	± 0,05 % (об. доля) (0–0,5) % (об. доля)	± 10 (0,5–5) % (об. доля)
Углеводороды (по CH ₄)	(0–5) % (об. доля)	± 0,05 % (об. доля) (0–0,5) % (об. доля)	± 10 (0,5–5) % (об. доля)
	(0–100) % (об. доля)	± 1,0 % (об. доля) (0–10) % (об. доля)	± 10 (10–100) % (об. доля)
Углеводороды (по C ₃ H ₈)	(0–1,0) % (об. доля)	± 0,02 % (об. доля) (0–0,2) % (об. доля)	± 10 (0,2–1,0) % (об. доля)
Углеводороды (по C ₆ H ₁₄)	(0–0,5) % (об. доля)	± 0,01 % (об. доля) (0–0,1) % (об. доля)	± 10 (0,1–0,5) % (об. доля)

Пределы допускаемой вариации показаний, в долях предела допускаемой основной погрешности ± 0,5

Газоанализаторы оснащены устройствами световой и звуковой сигнализации и имеют два перестраиваемых порога срабатывания сигнализации по каждому измерительному каналу в пределах от 5 % до 95 % диапазона измерений.

Время срабатывания сигнализации по каналу СН, с, не более 15

Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации, в долях предела допускаемой основной погрешности ± 0,2

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в рабочих условиях, в долях предела допускаемой основной погрешности ± 0,5

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в рабочих условиях, в долях предела допускаемой основной погрешности ± 0,2

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности анализируемой газовой смеси в рабочих условиях, в долях предела допускаемой основной погрешности	± 1,0
Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от изменения содержания неизмеряемых компонентов анализируемой газовой смеси, в долях предела допускаемой основной погрешности	± 1,0
Уровень звукового давления, создаваемого газоанализаторами при срабатывании сигнализации, дБ на расстоянии 1 м, не менее	80
Время установления показаний, T ₉₀ , с, не более:	
- по каналам O ₂ , CO, CO ₂ , NO, CH	30
- по каналам NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, NH ₃	60
Время прогрева газоанализаторов, с, не более	180
Газоанализаторы оснащены жидкокристаллическим графическим дисплеем с подсветкой. Номинальная цена единицы наименьшего разряда:	
- по каналу O ₂ – 0,1 % (об. доля);	
- по каналу CO ₂ – 0,01 % (об. доля);	
- по каналам CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, NH ₃ :	
- в диапазоне показаний от 0 до 10 мг/м ³ – 0,1 мг/м ³ / 0,1 млн ⁻¹ ;	
- в диапазоне показаний свыше 10 мг/м ³ – 1 мг/м ³ / 1 млн ⁻¹ ;	
- по каналу CH:	
- в диапазоне показаний от 0 до 10 % (об. доля) – 0,01 % (об. доля);	
- в диапазоне показаний от 10 до 100 % (об. доля) – 0,1 % (об. доля);	
- в диапазоне показаний от 0 до 10 г/м ³ – 0,01 г/м ³ ;	
- в диапазоне показаний свыше 10 г/м ³ – 0,1 г/м ³ ;	
- в диапазоне показаний от 0 до 10 г/м ³ – 0,01 г/м ³ ;	
Время непрерывной работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторной батареи: – не менее 16 ч (при температуре окружающего воздуха от 0 °С до 45 °С).	
Время заряда аккумуляторной батареи, ч, не более	3
Предел допускаемого интервала времени работы газоанализаторов без корректировки показаний по газовым смесям, суток, не менее	90
Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от встроенной Li-ion аккумуляторной батареи номинальным напряжением 8,4 В и емкостью 4 Ач, либо от однофазной сети переменного тока напряжением (220±22) В частотой (50±1) Гц через внешний блок питания/зарядное устройство с выходными параметрами постоянного тока 15 В/2,66 А, входящий в комплект поставки прибора.	
Электрическая мощность, потребляемая газоанализаторами при номинальном напряжении питания, ВА, не более	40
Номинальный расход анализируемой газовой смеси, л/мин	0,8±0,1
Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более:	
- длина	148
- высота	170
- ширина	80
Масса газоанализаторов в зависимости от модификации, кг, не более:	
- «Полар-2» – 1,2 (3,9 – с принадлежностями, входящими в базовый комплект поставки)	
- «Полар-2 Т»	1,25 (4,15)
- «Полар-2 Ех»	1,4 (4,1)
- «Полар-2 Ех Т»	1,45 (4,35)
Средний срок службы газоанализаторов	не менее 8 лет
Условия эксплуатации газоанализаторов:	

- температура окружающей среды в зависимости от модификации, °С:
 - «Полар-2» и «Полар-2 Ех» от 0 до 45
 - «Полар-2 Т» и «Полар-2 Ех Т» от минус 40 до 45
- атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст) 84,0–106,7 (630–800)
- относительная влажность, при температуре 35 °С, % 0–95
- окружающая и анализируемая среда в зависимости от модификации:
 - «Полар-2» и «Полар-2 Т» взрывобезопасная
 - «Полар-2 Ех» и «Полар-2 Ех Т» взрывоопасная

Газоанализаторы «Полар-2» предназначены для контроля воздуха рабочей зоны, загазованного преимущественно только определяемым компонентом. Предельные допускаемые значения содержания мешающих компонентов в составе анализируемой среды указаны в таблице 5.

Таблица 5

Определяемый компонент	Допускаемые значения содержания мешающих компонентов, мг/м ³							
	СО	СО ₂	NO	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NH ₃	CH ₄ (C ₃ H ₈ , C ₆ H ₁₄)
O ₂	200	1,0 %	50	20	100	100	100	0,1 %
CO	-	1,0 %	50	20	100	100	100	0,1 %
NO	200	1,0 %	-	2	10	100	20	0,1 %
NO ₂	200	1,0 %	5	-	10	100	20	0,1 %
SO ₂	200	1,0 %	50	20	-	10	20	0,1 %
H ₂ S	20	1,0 %	5	2	5	-	20	0,1 %
NH ₃	200	1,0 %	5	2	10	10	-	0,1 %
CO ₂	200	-	50	20	100	100	100	0,1 %
CH ₄ (C ₃ H ₈ , C ₆ H ₁₄)	200	1,0 %	50	20	100	100	100	-

По устойчивости к воздействию климатических факторов газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4.1 по ГОСТ 15150.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха газоанализаторы модификаций «Полар-2» и «Полар-2 Ех» относятся к группе В3 по ГОСТ Р 52931 в диапазоне рабочей температуры от 0 °С до 45 °С, модификаций «Полар-2 Т» и «Полар-2 Ех Т» в диапазоне рабочей температуры от минус 40 °С до 45 °С.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления газоанализаторы относятся к группе Р1 по ГОСТ Р 52931.

По устойчивости к механическим воздействиям газоанализаторы относятся к группе N2 по ГОСТ Р 52931.

Степень защиты газоанализаторов от проникновения внутрь твердых посторонних тел и воды по ГОСТ 14254:

- исполнение корпуса обыкновенное – IP20;
- исполнение корпуса пыле-влагозащищенное (с резиновыми прокладками) – IP54.

Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости для оборудования класса А по ГОСТ Р 51522.

Знак утверждения типа

наносится на шильд, расположенный на нижней поверхности корпуса газоанализаторов, и на титульный лист Руководства по эксплуатации в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки газоанализаторов приведена в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Газоанализатор «Поляр-2», без принтера	1 шт.
2	Блок питания/зарядное устройство	1 шт.
3	Футляр с ремнем для переноски прибора, кожаный (для модификаций «Поляр-2 Т» и «Поляр-2 Ех Т» утепленный)	1 шт.
4	Сумка для транспортировки прибора и принадлежностей, кожаная	1 шт.
5	Комплект запасных полотен для внешнего фильтра очистки пробы (уп. 20 шт.)	1 компл.
6	Паспорт	1 экз.
7	Руководство по эксплуатации	1 экз.
8	Методика поверки (Приложение А к Руководству по эксплуатации)	1 экз.
9	ИК-термопринтер с батарейками и комплектом запасной бумаги (уп. 10 шт.)	*
10	Телескопический пробоотборный зонд	*
11	Программа приема данных для ПК в комплекте с кабелем связи	*

Примечание * - поставляется по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется по документу ПЛЦК.413411.002 МП «Газоанализаторы многокомпонентные «Поляр-2». Методика поверки», являющемся Приложением А к Руководству по эксплуатации ПЛЦК.413411.002 РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» «17» мая 2011г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74;
- государственные стандартные образцы–поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) со государственные стандартные образцы–поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава O₂/N₂ (№ 3729-87), CO/N₂ (№ 9607-2010), NO/N₂ (№ 9604-2010), NO₂/N₂ (№ 9605-2010), SO₂/N₂ (№ 9603-2010), H₂S/N₂ (№ 9606-2010), NH₃/N₂ (№ 4278-88), CO₂/N₂ (№ 3769-87), CH₄/N₂ (№№ 3883-87, 3893-87, 3894-87), C₃H₈/N₂ (№№ 5326-90, 5328-90), C₆H₁₄/N₂ (№№ 5319-90, 5320-90) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Газоанализаторы многокомпонентные «ПОЛАР-2» Руководство по эксплуатации ПЛЦК.413411.002 РЭ

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам «Поляр»

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

ГОСТ 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Общие требования безопасности».

ГОСТ Р 51318.22-99 (СИПР 22-97) «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний».

ГОСТ 8.578-2008 «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях; выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Промэкоприбор»

ООО «Промэкоприбор»

Адрес: 194100, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 10, лит. А, пом. 787.

Тел./факс (812) 295-21-60, e-mail: info@promecopribor.ru.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС», г. Москва.

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008г.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66, e-mail: office@vniims.ru.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н.Крутиков

М.П.

« ____ » _____ 2011 г.