ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы многокомпонентные «Протон»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные «Протон» (далее – газоанализаторы), в зависимости от модификации предназначены для:

- измерения содержания кислорода (O_2), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), сернистого ангидрида (SO_2), сероводорода (H_2S), аммиака (NH_3) и углеводородов по метану (CH_4), пропану (C_3H_8) или гексану (C_6H_{14}) в отходящих газах стационарных и передвижных источников промышленных выбросов и воздухе рабочей зоны;
- измерения или определения расчетным методом содержания диоксида углерода (CO_2);
- определения расчетным методом содержания суммы оксидов азота (NO_X);
- измерения температуры и избыточного давления (разрежения) газового потока в точке отбора пробы;
- измерения дифференциального давления;
- определения расчетным методом скорости и объемного расхода газового потока при работе в комплекте с напорной пневмометрической трубкой типа Пито или НИИОГАЗ;
- определения расчетным методом технологических параметров топливосжигающих установок: коэффициента избытка воздуха (альфа), коэффициента потерь тепла и КПД сгорания топлива;
- определения расчетным методом массового выброса загрязняющих веществ.

Описание средства измерений

Газоанализаторы «Протон» представляют собой автоматические универсальные многокомпонентные переносные приборы, оснащенные средствами отбора и подготовки пробы к анализу.

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-оптического сенсорного блока и ИК-оптических газовых датчиков для измерения содержания CO_2 и углеводородов;
- термоэлектрического преобразователя (термопары) типа «К» для измерения температуры газового потока;
- полупроводникового датчика для измерения температуры окружающей среды;
- дифференциального полупроводникового датчика для измерения избыточного давления (разрежения) газового потока и в комплекте с пневмометрической напорной трубкой типа Пито или НИИОГАЗ для определения скорости и объемного расхода газового потока.

Газоанализаторы «Протон» выпускаются в 8-ми базовых модификациях, отличающихся областью применения и составом измерительных датчиков:

- «Протон», «Протон про», «Протон Универсал» и «Протон Универсал про» - для контроля промышленных выбросов;
- «Протон-2» и «Протон-2 про»- для контроля воздуха рабочей зоны;
- «Протон-2 Универсал» и «Протон-2 Универсал про» - для контроля промышленных выбросов и воздуха рабочей зоны.

Отличительной особенностью модификаций «Универсал» является наличие двух комплектов измерительных датчиков (один из которых предназначен для измерения «низких» концентраций определяемых компонентов, а другой – «средних» и «высоких»), а также комплекта электромагнитных клапанов, позволяющих микроконтроллеру управлять потоком анализируемой пробы.

Отличительной особенностью модификаций с индексом «про» является применение высокоточного ИК-оптического сенсорного блока для измерения содержания CO_2, углеводородов по метану (CH_4), пропану (C_3H_8) или гексану (C_6H_{14}) и сверхвысоких концентраций CO (до 15 % (об.)) при контроле промышленных выбросов.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в прочном корпусе-чемодане с откидывающейся крышкой (внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1), на лицевую панель которого выведены дисплей, клавиатура, соединительные штуцера, разъемы для подключения термопреобразователя и зарядного устройства, на боковые - отверстия 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 насоса производительностью 2,0 л/мин.

Конструкцией газоанализатора предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа в месте установки одного их винтовых соединений. Схема пломбировки и размещения обозначение места наклейки «знак поверки» приведена на рисунке 1.

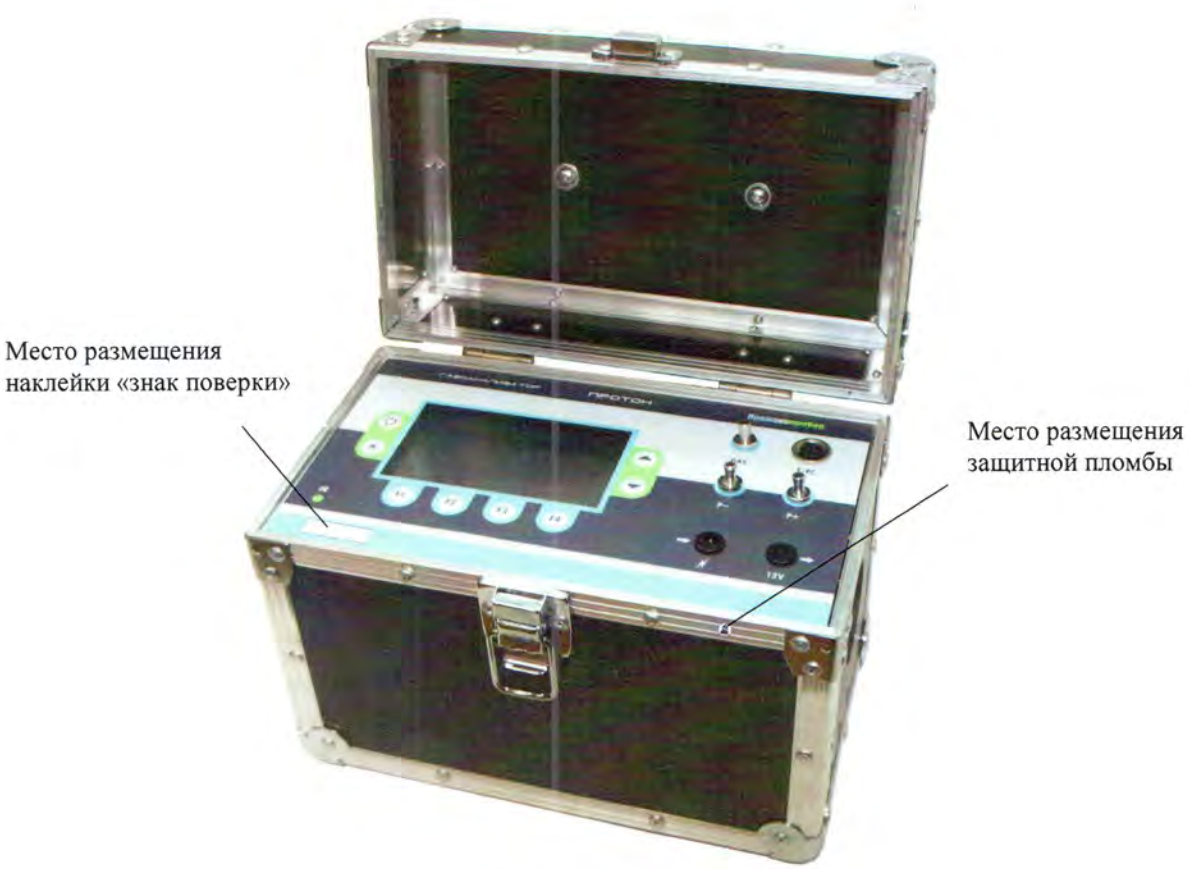

Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов «Протон»
и схема пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа и
размещения наклейки «знак поверки»

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Структурная схема ПО представлена на рисунке 2.

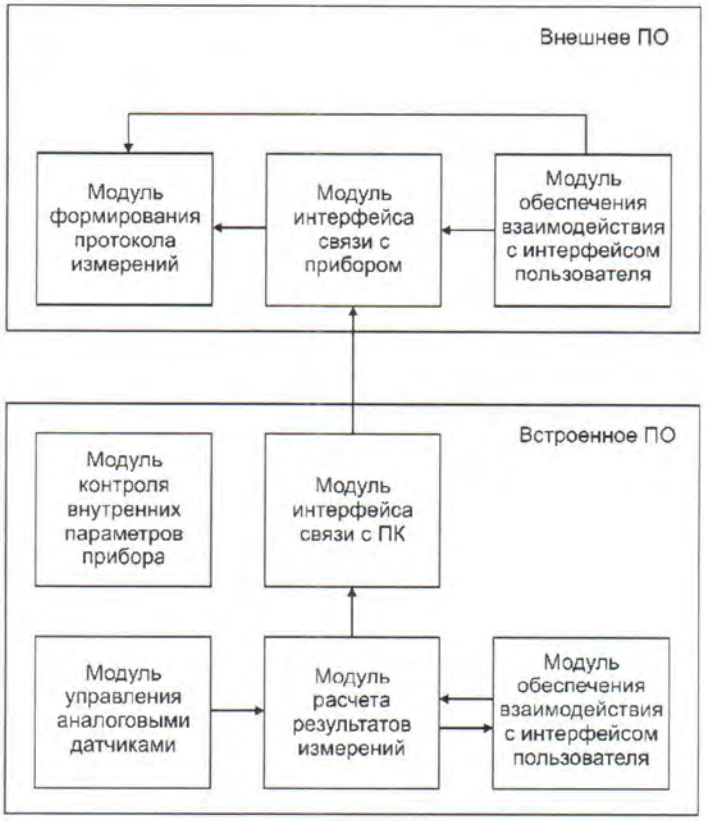

Рисунок 2 – Структурная схема программного обеспечения

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.

Идентификационные данные программного обеспечения газоанализаторов приведены в таблице 4.

Таблица 4

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 «Протон»	proton.a90	1.06	D7BA340	CRC32
Внешнее ПО «Proton Protocol Receiver»	proton.exe	1.1	4BA23B586FA82EE9 BE5F4134FE28D33C	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 допускаемые 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

Перечень определяемых компонентов, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов в зависимости от модификации приведены в таблицах 5-8.

Таблица 5. Модификации «Протон» и «Протон про»

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (% (об. доля))	относительной δ_o, %
Кислород (O_2)	(0–25) % (об. доля)	± 0,2 % (об. доля)	-
Оксид углерода (CO)	0–500	± 2,5 (0–50)	± 5 (50–500)
	0–5000	± 6 (0–120)	± 5 (120–5000)
	0–12500	± 12 (0–240)	± 5 (240–12500)
	0–50000	± 60 (0–1200)	± 5 (1200–50000)
	0–100000	± 120 (0–2400)	± 5 (2400–100000)
	(0–15) % (об. доля) *	± 0,02 % (об. доля) (0–0,4) % (об. доля)	± 5 (0,4–15) % (об. доля)
Оксид азота (NO)	0–400	± 3 (0–60)	± 5 (60–400)
	0–2000	± 5 (0–100)	± 5 (100–2000)
	0–4000	± 10 (0–200)	± 5 (200–4000)
Диоксид азота (NO_2)	0–100	± 4 (0–80)	± 5 (80–100)
	0–500	± 6 (0–120)	± 5 (120–500)
	0–1000	± 10 (0–200)	± 5 (200–1000)

Продолжение таблицы 5

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (% (об. доля))	относительной δ_o, %
Сумма оксидов азота (NO_X) в пересчете на NO_2	0–715	± 5 (0–100)	± 5 (100–715)
	0–3550	± 8 (0–160)	± 5 (160–3550)
	0–6650	± 12 (0–240)	± 5 (240–6650)
	0–7150	± 15 (0–300)	± 5 (300–7150)
	по расчету	не нормированы	
Сернистый ангидрид (SO_2)	0–300	± 6 (0–120)	± 5 (120–300)
	0–5000	± 15 (0–300)	± 5 (300–5000)
	0–15000	± 25 (0–500)	± 5 (500–15000)
Сероводород (H_2S)	0–100	± 3 (0–60)	± 5 (60–100)
	0–500	± 5 (0–100)	± 5 (100–500)
	0–1000	± 10 (0–200)	± 5 (200–1000)
Аммиак (NH_3)	0–1000	±20 (0–200)	± 10 (200–1000)
Диоксид углерода (CO_2)	(0–20) % (об. доля)	± 0,5 % (об. доля) (0–5) % (об. доля)	± 10 (5–20) % (об. доля)
	(0–30) % (об. доля)*	± 0,3 % (об. доля) (0–6) % (об. доля)	± 5 (6–30) % (об. доля)
	(0–30) % (об. доля)	± 0,75 % (об. доля) (0–7,5) % (об. доля)	± 10 (7,5–30) % (об. доля)
	(0–60) % (об. доля)	± 1,5 % (об. доля) (0–15) % (об. доля)	± 10 (15–60) % (об. доля)
	по расчету	не нормированы	
Углеводороды (по CH_4)	(0–25000 млн$^{-1}$)*	± 100 млн$^{-1}$ (0–2000 млн$^{-1}$)	± 5 (2000–25000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_3H_8)	(0–10000 млн$^{-1}$)*	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–10000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_6H_{14})	(0–5000 млн$^{-1}$)*	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–5000) млн$^{-1}$

Примечание * - указанные метрологические характеристики действительны только для модификации «Протон про».

Таблица 6. Модификации «Протон-2» и «Протон-2 про»

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	относительной δ_o, %
Кислород (O_2)	(0–25) % (об. доля)	± 0,2 % (об. доля)	-
Оксид углерода (CO)	0–200	± 1,0 (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 (0–10)	± 10 (10–100)

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	относительной δ_o, %
Сероводород (H_2S)	0–100	± 1,0 (0–10)	± 10 (10–100)
Аммиак (NH_3)	0–100	± 2,0 (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)
	(0–30) % (об. доля)*	± 0,3 % (об. доля) (0–6) % (об. доля)	± 5 (6–30) % (об. доля)
Углеводороды (по CH_4)	(0–25000 млн$^{-1}$)*	± 100 млн$^{-1}$ (0–2000 млн$^{-1}$)	± 5 (2000–25000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_3H_8)	(0–10000 млн$^{-1}$)*	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–10000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_6H_{14})	(0–5000 млн$^{-1}$)*	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–5000) млн$^{-1}$

Примечание * - указанные метрологические характеристики действительны только для модификации «Протон-2 про».

Таблица 7. Модификации «Протон Универсал» и «Протон Универсал про»

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	относительной δ_o, %
Кислород (O_2)	(0–25) % (об. доля)	± 0,2 % (об. доля)	-
Оксид углерода (CO)	0–500	± 2,5 (0–50)	± 5 (50–500)
	0–5000	± 6 (0–120)	± 5 (120–5000)
	0–12500	± 12 (0–240)	± 5 (240–12500)
	(0–15) % (об. доля) *	± 0,02 % (об. доля) (0–0,4) % (об. доля)	± 5 (0,4–15) % (об. доля)
Оксид азота (NO)	0–400	± 3 (0–60)	± 5 (60–400)
	0–2000	± 5 (0–100)	± 5 (100–2000)
	0–4000	± 10 (0–200)	± 5 (200–4000)
Диоксид азота (NO_2)	0–100	± 4 (0–80)	± 5 (80–100)
	0–500	± 6 (0–120)	± 5 (120–500)
	0–1000	± 10 (0–200)	± 5 (200–1000)
Сумма оксидов азота (NO_X) в пересчете на NO_2	0–715	± 5 (0–100)	± 5 (100–715)
	0–3150	± 7 (0–140)	± 5 (140–3150)
	0–3550	± 8 (0–160)	± 5 (160–3550)
	0–6650	± 12 (0–240)	± 5 (240–6650)
	0–7150	± 15 (0–300)	± 5 (300–7150)
	по расчету	не нормированы	

Продолжение таблицы 7

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	относительной δ_o, %
Сернистый ангидрид (SO_2)	0–300	± 6 (0–120)	± 5 (120–300)
	0–5000	± 15 (0–300)	± 5 (300–5000)
	0–15000	± 25 (0–500)	± 5 (500–15000)
Сероводород (H_2S)	0–100	± 3 (0–60)	± 5 (60–100)
	0–500	± 5 (0–100)	± 5 (100–500)
	0–1000	± 10 (0–200)	± 5 (200–1000)
Диоксид углерода (CO_2)	(0–20) % (об. доля)	± 0,5 % (об. доля) (0–5) % (об. доля)	± 10 (5–20) % (об. доля)
	(0–30) % (об. доля)*	± 0,3 % (об. доля) (0–6) % (об. доля)	± 5 (6–30) % (об. доля)
	(0–30) % (об. доля)	± 0,75 % (об. доля) (0–7,5) % (об. доля)	± 10 (7,5–30) % (об. доля)
	(0–60) % (об. доля)	± 1,5 % (об. доля) (0–15) % (об. доля)	± 10 (15–60) % (об. доля)
	по расчету	не нормированы	
Углеводороды (по CH_4)	(0–25000 млн$^{-1}$)*	± 100 млн$^{-1}$ (0–2000 млн$^{-1}$)	± 5 (2000–25000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_3H_8)	(0–10000 млн$^{-1}$)*	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–10000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_6H_{14})	(0–5000 млн$^{-1}$)*	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–5000) млн$^{-1}$

Примечание * - указанные метрологические характеристики действительны только для модификации «Протон Универсал про».

Таблица 8. Модификации «Протон-2 Универсал» и «Протон-2 Универсал про»

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	относительной δ_o, %
Кислород (O_2)	(0–25) % (об. доля)	± 0,2 % (об. доля)	-
Оксид углерода (CO)	0–200*	± 1,0 (0–20)	± 5 (20–200)
	0–500	± 2,5 (0–50)	± 5 (50–500)
	0–5000	± 6 (0–120)	± 5 (120–5000)
	0–12500	± 12 (0–240)	± 5 (240–12500)
	(0–15) % (об. доля) **	± 0,02 % (об. доля) (0–0,4) % (об. доля)	± 5 (0,4–15) % (об. доля)
Оксид азота (NO)	0–50*	± 0,5 (0–5)	± 10 (5–50)
	0–400	± 3 (0–60)	± 5 (60–400)
	0–2000	± 5 (0–100)	± 5 (100–2000)
	0–4000	± 10 (0–200)	± 5 (200–4000)

Продолжение таблицы 8

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	Пределы допускаемой основной погрешности, на участке диапазона измерений, мг/м^3 (% (об. доля))	
		абсолютной Δ_o, мг/м^3 (млн$^{-1}$, % (об. доля))	относительной δ_o, %
Диоксид азота (NO_2)	0–20*	± 0,2 (0–2)	± 10 (2–20)
	0–100	± 4 (0–80)	± 5 (80–100)
	0–500	± 6 (0–120)	± 5 (120–500)
	0–1000	± 10 (0–200)	± 5 (200–1000)
Сумма оксидов азота (NO_X) в пересчете на NO_2	0–715	± 5 (0–100)	± 5 (100–715)
	0–3150	± 7 (0–140)	± 5 (140–3150)
	0–3550	± 8 (0–160)	± 5 (160–3550)
	0–6650	± 12 (0–240)	± 5 (240–6650)
	0–7150	± 15 (0–300)	± 5 (300–7150)
	по расчету	не нормированы	
Сернистый ангидрид (SO_2)	0–100*	± 1,0 (0–10)	± 10 (10–100)
	0–300	± 6 (0–120)	± 5 (120–300)
	0–5000	± 15 (0–300)	± 5 (300–5000)
	0–15000	± 25 (0–500)	± 5 (500–15000)
Сероводород (H_2S)	0–100*	± 1,0 (0–10)	± 10 (10–100)
	0–100	± 3 (0–60)	± 5 (60–100)
	0–500	± 5 (0–100)	± 5 (100–500)
	0–1000	± 10 (0–200)	± 5 (200–1000)
Аммиак (NH_3)	0–100*	± 2,0 (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)
	(0–20) % (об. доля)	± 0,5 % (об. доля) (0–5) % (об. доля)	± 10 (5–20) % (об. доля)
	(0–30) % (об. доля)**	± 0,3 % (об. доля) (0–6) % (об. доля)	± 5 (6–30) % (об. доля)
	(0–30) % (об. доля)	± 0,75 % (об. доля) (0–7,5) % (об. доля)	± 10 (7,5–30) % (об. доля)
	(0–60) % (об. доля)	± 1,5 % (об. доля) (0–15) % (об. доля)	± 10 (15–60) % (об. доля)
	по расчету	не нормированы	
Углеводороды (по CH_4)	(0–25000 млн$^{-1}$)**	± 100 млн$^{-1}$ (0–2000 млн$^{-1}$)	± 5 (2000–25000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_3H_8)	(0–10000 млн$^{-1}$)**	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–10000) млн$^{-1}$
Углеводороды (по C_6H_{14})	(0–5000 млн$^{-1}$)**	± 5 млн$^{-1}$ (0–100 млн$^{-1}$)	± 5 (100–5000) млн$^{-1}$

Примечания:

* - указанные метрологические характеристики действительны только при контроле воздуха рабочей зоны.

** - указанные метрологические характеристики действительны только для модификации «Протон-2 Универсал про».

Перечень определяемых параметров газового потока, диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Определяемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной Δ_o	относительной δ_o
Температура газового потока	от минус 20 °С до 800 °С	± 3 °С (от минус 20 °С до 300 °С)	± 1 % (от 300 °С до 800 °С)
	от минус 20 °С до 1000 °С	± 3 °С (от минус 20 °С до 300 °С)	± 1 % (от 300 °С до 1000 °С)
Избыточное давление (разрежение) газового потока Дифференциальное давление	± (0–50) гПа	± 0,25 гПа	-
Скорость газового потока	4–50 м/с	± (1,0+0,05V), где V – измеренное значение, м/с	-

Перечень технологических параметров топливосжигающих установок, определяемых газоанализаторами, приведен в таблице 10.

Таблица 10

Определяемый параметр	Диапазон показаний	Пределы допускаемой погрешности
Коэффициент избытка воздуха (альфа)	1,00–9,99	не нормированы (определение по расчету)
Коэффициент потерь тепла, %	0–99,9	не нормированы (определение по расчету)
КПД сгорания топлива, %	0–99,9	не нормированы (определение по расчету)

Диапазон показаний по каналу индикации температуры окружающей среды, °С — от минус 40 до 50

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

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 давления анализируемой газовой смеси 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

Время установления показаний, T_{90}, с, не более:

- по каналам O_2, CO, CO_2, NO, CH 180
- по каналам NO_2, SO_2, H_2S, NH_3 300

Время прогрева газоанализаторов, с, не более 180

Газоанализаторы оснащены жидкокристаллическим графическим дисплеем с подсветкой. Номинальная цена единицы наименьшего разряда:

- при контроле промышленных выбросов:
  - по каналам O_2, CO_2 – 0,1 % (об. доля);
  - по каналам CO (до 10 г/м^3 / 10000 млн$^{-1}$), NO, NO_2, NO_X, SO_2, H_2S, NH_3, CH (до 10 г/м^3 / 10000 млн$^{-1}$) – 1 мг/м^3 / 1 млн$^{-1}$;
  - по каналам CO и CH свыше 10 г/м^3 / 10000 млн$^{-1}$ – 0,1 г/м^3 / 0,01 % (об. доля);
  - по каналам температура газового потока и температура окружающей среды:
    - в диапазоне показаний до 100 °C / K – 0,1 °C / 0,1 K;
    - в диапазоне показаний свыше 100 °C / K – 1 °C / 1 K;
  - по каналу давление (разрежение) газового потока/дифференциальное давление – 1 мм вд.ст. / 0,01 гПа / 0,01 мм рт.ст.;
  - по каналу скорость газового потока – 0,1 м/с;
  - по каналу коэффициент избытка воздуха – 0,01;
  - по каналам коэффициент потерь тепла и КПД сгорания топлива – 0,1 %.
- при контроле воздуха рабочей зоны:
  - 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_2S, NH_3:
    - в диапазоне показаний от 0 до 10 мг/м^3 / 10 млн$^{-1}$ – 0,1 мг/м^3 / 0,1 млн$^{-1}$;
    - в диапазоне показаний свыше 10 мг/м^3 / 10 млн$^{-1}$ – 1 мг/м^3 / 1 млн$^{-1}$;
  - по каналу CH:
    - в диапазоне показаний от 0 до 10 г/м^3 / 10000 млн$^{-1}$ – 1 мг/м^3 / 1 млн$^{-1}$;
    - в диапазоне показаний свыше 10 г/м^3 / 10000 млн$^{-1}$ – 0,1 г/м^3 / 0,01 % (об. доля).

Время непрерывной работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторной батареи:

- без электрического блока осушки пробы, ч, не менее 10;
- в комплекте с электрическим блоком осушки пробы, ч, не менее 3

Время заряда аккумуляторной батареи, ч, не более 12

Предел допускаемого интервала времени работы газоанализаторов без корректировки показаний по газовым смесям, сут., не менее 90

Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от встроенной Li-ion аккумуляторной батареи номинальным напряжением 12,5 В и емкостью 8 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/3,88 А, входящий в комплект поставки прибора.

Электрическая мощность, потребляемая газоанализаторами при номинальном напряжении питании, В·А , не более
40

Номинальный расход анализируемой газовой смеси, л/мин 2,0±0,1

Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более:

- длина 292
- высота 268
- ширина 182

Длина погружной части пробоотборного зонда – от 300 до 2000 мм, длина пробоотборного шланга – 2,5 м.

Масса газоанализаторов – не более 6 кг, с принадлежностями, входящими в базовый комплект поставки – не более 7,5 кг.

Средний срок службы газоанализаторов — не менее 8 лет

Условия эксплуатации газоанализаторов:
- температура окружающей среды, °С — 0–45
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст) — 84,0–106,7 (630–800)
- относительная влажность, при температуре 35 °С, % — 0–95

Газоанализаторы «Протон» предназначены для контроля воздуха рабочей зоны, загазованного преимущественно только определяемым компонентом. Предельные допускаемые значения содержания мешающих компонентов в составе анализируемой среды указаны в таблице 11.

Таблица 11

Определяемый компонент	Допускаемые значения содержания мешающих компонентов, мг/м^3							
	CO	CO_2	NO	NO_2	SO_2	H_2S	NH_3	CH_4 (C_3H_8, C_6H_{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_2S	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_3H_8, C_6H_{14})	200	1,0 %	50	20	100	100	100	-

По устойчивости к воздействию климатических факторов газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха газоанализаторы относятся к группе В3 по ГОСТ Р 52931 в диапазоне рабочей температуры от 0 °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 – IP20.

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

Знак утверждения типа

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 12.

Таблица 12

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Газоанализатор «Протон», без принтера	1 шт.
2	Ручка пробоотборного зонда в комплекте с пробоотборным шлангом, длина шланга 2,5 м	1 шт.
3	Трубка пробоотборного зонда со встроенным термопреобразователем, в комплекте с упорным конусом и футляром для хранения и транспортировки	1 шт.
4	Влагоотделитель	1 шт.
5	Внешний фильтр очистки пробы	1 шт.
6	Блок питания/зарядное устройство	1 шт.
7	Ремень для переноски прибора	1 шт.
8	Сумка для транспортировки прибора и принадлежностей	1 шт.
9	Паспорт	1 экз.
10	Руководство по эксплуатации	1 экз.
11	Методика поверки (Приложение А к Руководству по эксплуатации)	1 экз.
12	Методика выполнения измерений (Приложение Б к Руководству по эксплуатации)	1 экз.
13	Электрический блок осушки пробы, питание от сети 220 В/50 Гц	*
14	ИК-термопринтер с батарейками и комплектом запасной бумаги (уп. 10 шт.)	**
15	Металлокерамический фильтр для пробоотборного зонда, 10 мкм	**
16	Трубка пневмометрическая напорная типа Пито, длина от 750 до 2000 мм	**
17	Программа приема данных для ПК в комплекте с кабелем связи	**

Примечания:

* - поставляется только для модификаций «Протон про», «Протон Универсал про», «Протон-2 Универсал про» или по отдельному заказу.

** - поставляется по отдельному заказу.

Поверка

Осуществляется по документу ПЛЦК.413411.003 МП «Газоанализаторы многокомпонентные «Протон». Методика поверки», являющемся Приложением А к Руководству по эксплуатации ПЛЦК.413411.003 РЭ, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 27 декабря 2011 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты в баллонах под давлением по ГОСТ 9392-74;
- государственные стандартные образцы–поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава O_2/N_2 (№ 3729-87), CO/N_2 (№№ 9607-2010, 3812-87, 3813-87, 3815-87, 3821-87, 3827-87, 3831-87, 3834-87), NO/N_2 (№№ 9604-2010, 9190-2008), NO_2/N_2 (№№ 9605-2010, 9188-2008), SO_2/N_2 (№№ 9603-2010, 9196-2008), H_2S/N_2 (№№ 9606-2010, 9182-2008), NH_3/N_2 (№№ 4278-88, 4280-88), CO_2/N_2 (№№ 3769-87, 3778-87, 3781-87, 3782-87, 3785-87), CH_4/N_2 (№ 3876-87, 3881-87), C_3H_8/N_2 (№№ 9779-2011, 9768-2011), C_6H_{14}/N_2 (№№ 5901-91, 5321-90) 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

Измерения с помощью газоанализаторов проводятся в соответствии с документом ПЛЦК.413411.003 МВИ «Газоанализаторы многокомпонентные «Протон». Методика выполнения измерений», являющемся Приложением Б к Руководству по эксплуатации ПЛЦК.413411.003 РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 27 декабря 2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам «Протон»

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

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

ГОСТ Р 50759–95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».

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 индустриальные 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

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды; осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях; выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда; осуществление производственного контроля соблюдения 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. (812) 295-21-60, Тел./факс (812) 295-21-43, 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 — Е.Р. Петросян

М.П. «____» _____ 2012 г.