

**Новая
разработка**

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ «ПРОТОН» И «ПРОТОН-2»

/ОДНОВРЕМЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ДО 9-ТИ ГАЗОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ
И В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ, АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ/



*Сертифицирован на безопасность в
системе сертификации ГОСТ Р*



*№ 49325-11 в Госреестре средств
измерений Российской Федерации
Допущен к применению в
Республике Казахстан*

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоанализаторы «Протон» и «Протон-2» 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, а также в воздухе рабочей зоны («Протон-2»);
- 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.

Область применения газоанализаторов:

- контроль стационарных и передвижных источников промышленных выбросов с целью определения массового выброса или массовой концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) в целях экологического контроля (государственного и производственного);
- испытания котлоагрегатов для определения влияния режимных факторов на массовую концентрацию ЗВ, а также определения оптимального значения коэффициента избытка воздуха при работе на разных видах топлива и разных нагрузках (составление режимных карт);
- испытания топочно-горелочных устройств с целью оптимизации режимов горения;
- определение содержания вредных веществ при аттестации рабочих мест и аналитическом контроле воздуха рабочей и санитарно-защитной зон («Протон-2»).

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Газоанализаторы «Протон» и «Протон-2» представляют собой переносные многофункциональные многокомпонентные приборы, оснащенные средствами отбора и подготовки пробы к анализу.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в прочном корпусе с откидывающейся крышкой. На лицевую панель приборов 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 большим графическим дисплеем с подсветкой, памятью для хранения результатов измерений, внешним термопринтером и интерфейсом RS-232C для передачи результатов в персональный компьютер через USB-порт.

Отбор пробы в газоанализаторы осуществляется с помощью встроенного мембранного насоса производительностью 2,0 л/мин.

Принцип действия газоанализаторов основан на применении комплекта электрохимических и оптических датчиков для измерения содержания газовых компонент анализируемой пробы, термоэлектрического преобразователя (термопары) типа «К» для измерения температуры газового потока, дифференциального полупроводникового датчика для измерения избыточного давления (разрежения) и в комплекте с пневмометрической напорной трубкой типа Пито или НИИОГАЗ для определения скорости и объемного расхода газового потока.

БАЗОВЫЕ МОДИФИКАЦИИ

Газоанализаторы «Протон» и «Протон-2» выпускаются в 8-ми базовых модификациях, отличающихся областью применения и составом измерительных датчиков:

- **«Протон»** и **«Протон про»** - предназначены для контроля промышленных выбросов, исполнение выбирается в зависимости от диапазонов измеряемых концентраций;
- **«Протон Универсал»** и **«Протон Универсал про»** - предназначены для контроля промышленных выбросов всех типов с широкими диапазонами измерений;
- **«Протон-2»** и **«Протон-2 про»** - предназначены для контроля воздуха рабочей зоны;
- **«Протон-2 Универсал»** и **«Протон-2 Универсал про»** - универсальные приборы для решения двух задач: контроль промышленных выбросов и контроль 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 3-х канального блока, предназначенного для измерения содержания CO₂, углеводородов по метану (CH₄), пропану (C₃H₈) или гексану (C₆H₁₄), а также сверхвысоких концентраций CO (до 15 % (об.)) при контроле промышленных выбросов.

Модификация	Контроль промышленных выбросов	Контроль воздуха рабочей зоны	Контроль CO ₂ и СН (оптический блок)
«Протон»	+	-	-
«Протон про»	+	-	+
«Протон Универсал»	+ (все типы ИЗА)	-	-
«Протон Универсал про»	+ (все типы ИЗА)	-	+
«Протон-2»	-	+	-
«Протон-2 про»	-	+	+
«Протон-2 Универсал»	+	+	-
«Протон-2 Универсал про»	+	+	+

СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Газоанализаторы «Протон» и «Протон-2», всех модификаций выпускаются в нескольких стандартных исполнениях, отличающихся друг от друга перечнем определяемых компонентов и диапазонами измерений.

Стандартные исполнения газоанализаторов по перечню определяемых компонентов

Модификации «Протон» и «Протон про»

Исполнение	Определяемые компоненты			
	измеряемые			рассчитываемые
	с помощью электрохимических датчиков	с помощью оптических датчиков	с помощью оптического блока	
модификация «Протон»				
6.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S (низ. или выс. к.)	–	–	CO ₂ -NO _x
7.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S (низ. или выс. к.)	CO ₂	–	NO _x
модификация «Протон про»				
7.1	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ (высокие конц.)	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
7.2	O ₂ -NO-NO ₂ -NH ₃ (высокие конц.)	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
7.3	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ (низ. или выс. конц.)	–	CO ₂ -CH	NO _x
7.4	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -NH ₃ (низ. или выс. конц.)	–	CO ₂ -CH	NO _x
8.1	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S (высокие конц.)	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
8.2	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S (низ. или выс. к.)	–	CO ₂ -CH	NO _x

Модификации «Протон Универсал» и «Протон Универсал про»

Исполнение	Определяемые компоненты				
	измеряемые			рассчитываемые	
	с помощью электрохимических датчиков		с помощью оптических датчиков		с помощью оптического блока
высоких концентраций	низких конц.				
модификация «Протон Универсал»					
8.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂	CO-NO-SO ₂	–	–	CO ₂ -NO _x
9.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-SO ₂	–	–	CO ₂ -NO _x
9.2	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂	CO-NO-SO ₂	CO ₂	–	NO _x
10.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-SO ₂	CO ₂	–	NO _x
модификация «Протон Универсал про»					
10.2	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂	CO-NO-SO ₂	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
11.1	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-SO ₂	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x

Модификации «Протон-2» и «Протон-2 про»

Исполнение	Измеряемые компоненты		
	с помощью электрохимических датчиков	с помощью оптических датчиков	с помощью оптического блока
модификация «Протон-2»			
7.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO ₂	–
7.2	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	CO ₂	–
8.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	CO ₂	–
модификация «Протон-2 про»			
8.2	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	–	CO ₂ -CH
8.3	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	–	CO ₂ -CH
9.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	–	CO ₂ -CH

Модификации «Протон-2 Универсал» и «Протон-2 Универсал про»

Исполнение	Определяемые компоненты				
	измеряемые				рассчитываемые (в пром. выбросах)
	с помощью электрохимических датчиков		с помощью оптических датчиков	с помощью оптического блока	
	в пром. выбросах	в в.р.з.			
модификация «Протон-2 Универсал»					
9.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂	CO-NO-NO ₂ -SO ₂	–	–	CO ₂ -NO _x
10.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂	CO-NO-NO ₂ -SO ₂	CO ₂	–	NO _x
11.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	–	–	CO ₂ -NO _x
12.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO ₂	–	NO _x
12.2	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	–	–	CO ₂ -NO _x
13.1	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	CO ₂	–	NO _x
модификация «Протон-2 Универсал про»					
11.2	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂	CO-NO-NO ₂ -SO ₂	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
13.2	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
14.1	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S-NH ₃	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x

Примечания:

- Исполнение прибора по перечню определяемых компонентов и диапазонам измерений согласовывается с каждым конкретным заказчиком на этапе оформления заказа в зависимости от характеристик его измерительных задач.
- В процессе эксплуатации газоанализаторов во время прохождения приборами сервисного обслуживания и поверки на предприятии-изготовителе имеется возможность изменения исполнения газоанализатора путем дополнительной установки (демонтажа) измерительных датчиков и перекалибровки прибора по газовым смесям с изменением диапазонов измерений.

Стандартные исполнения газоанализаторов по диапазонам измерений каналов с электрохимическими датчиками

Модификации «Протон» и «Протон про»

Исполнение	Измерительный канал, диапазон измерений, мг/м ³						
	O ₂	CO	NO	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	NH ₃
1	0–25 %(об.)	0–500	0–400	0–100	0–300	0–100	–
2		0–5000 *					
3		0–5000 *	0–2000	0–500	0–5000	0–500	0–1000
4					0–15000	0–1000	
5		0–5000 *	0–4000	0–500	0–5000	0–500	–
6				0–1000			
7		0–12500 *	0–4000	0–500	0–5000	0–500	
8					0–15000	0–1000	
9		0–12500 *	0–4000	0–1000	0–15000	0–1000	
10		0–50000					
11		0–100000	–	–	–	–	

Модификации «Протон Универсал», «Протон Универсал про», «Протон-2 Универсал», «Протон-2 Универсал про»

Исполнение	Измерительный канал, диапазон измерений, мг/м ³								
	O ₂	CO (выс.)	NO (выс.)	NO ₂	SO ₂ (выс.)	H ₂ S	CO (низ.)	NO (низ.)	SO ₂ (низ.)
1	0–25 %(об.)	0–5000 *	0–2000	0–100	0–5000	0–500	0–500	0–400	0–300
2				0–500					
3				0–500					
4		0–5000 *	0–4000	0–500	0–5000	0–500			
5				0–1000					
6		0–12500 *	0–4000	0–500	0–15000	0–1000			
7		0–12500 *		0–500					
8				0–1000					
9		0–15 %(об.)							

Примечания:

- Для отмеченных «*» диапазонов измерений CO возможна установка датчика CO с компенсацией по водороду (H₂), что особо оговаривается заказчиком на этапе оформления заказа.
- Диапазон измерений канала CO₂ с оптическим датчиком (0-20 % (об.), 0-30 % (об.) или 0-60 % (об.)) не зависит от указанных в таблицах исполнений и согласовывается с заказчиком дополнительно на этапе оформления заказа.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Универсальность

Газоанализаторы «Протон Универсал» и «Протон Универсал про» могут применяться для контроля выбросов практически всех типов топливосжигающих установок, работающих на любых видах топлива и эксплуатирующихся на предприятиях теплоэнергетики, нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности.

Газоанализаторы «Протон-2 Универсал» и «Протон-2 Универсал про» предназначены для контроля содержания загрязняющих веществ не только в промышленных выбросах, но и в воздухе рабочей зоны на уровнях от 0,5 до 10 ПДК при аналитическом контроле, а также для аттестации рабочих мест.

Высокая точность измерений

Благодаря использованию двух комплектов разнодиапазонных датчиков по каналам CO, NO и SO₂, газоанализаторы «Протон Универсал» обеспечивают высокую точность измерений как при контроле «высоких», так и «низких» концентраций определяемых компонентов в промышленных выбросах и могут применяться, в том числе, и для контроля установок, работающих на природном газе в качестве топлива.

Измерение CO₂, углеводородов и сверхвысоких концентраций CO

Газоанализаторы «Протон» и «Протон-2», модификаций «про» оснащаются высокоточным оптическим блоком, позволяющим измерять содержание CO₂, углеводородов в пересчете на метан (CH₄), пропан (C₃H₈) или гексан (C₆H₁₄) и сверхвысоких (до 15 %) концентраций CO.

Блок осушки газовой пробы

В комплект поставки газоанализаторов «Протон», модификаций «про» входит электрический блок осушки, построенный на элементах Пельтье и обеспечивающий более эффективную осушку пробы по сравнению со стандартным механическим влагоотделителем.

Определение скорости и объемного расхода газового потока

При дополнительном оснащении напорной пневмометрической трубкой типа Пито с помощью газоанализаторов «Протон» и «Протон-2 Универсал» могут определяться скорость и объемный расход (м³/сек) газового потока.

Статистическая обработка результатов

Для соблюдения требований по представлению результатов при экологическом контроле в газоанализаторах «Протон» и «Протон-2» имеется возможность сбора и статистической обработки результатов измерений. При этом по каждому каналу измерений вычисляются среднее, максимальное и минимальное значения за заданный интервал времени.

Расчет массового выброса

В газоанализаторах «Протон» и «Протон-2 Универсал» имеется дополнительная сервисная функция, позволяющая по результатам выполненных инструментальных измерений автоматически рассчитать массовый выброс загрязняющих веществ (г/сек).

Документирование результатов

Внешний компактный ИК-термопринтер, поставляемый по дополнительному заказу, позволяет печатывать протоколы измерений как непосредственно во время проведения измерений, так и после их завершения при считывании данных из памяти прибора.

Память данных

Встроенная память данных газоанализатора рассчитана для постоянного хранения 1600 записей. Впоследствии, записанные данные могут быть распечатаны на внешнем ИК-термопринтере или переданы на персональный компьютер в виде файла формата HTML через USB-порт.

Методическое обеспечение

В комплект поставки газоанализаторов «Протон» и «Протон-2» входит полный комплект технической документации: паспорт, руководство по эксплуатации, методика выполнения измерений и методика поверки, разработанные и утвержденные в установленном порядке.

Принадлежности и аксессуары

По желанию заказчика газоанализаторы «Протон» могут комплектоваться пробоотборными зондами и напорными пневмометрическими трубками типа Пито различной (от 300 до 2000 мм) длины, а также электрическим блоком осушки пробы, построенным на элементах Пельтье, и дополнительным предварительным противопылевым металлокерамическим фильтром.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной
Кислород (O ₂)	электрохимический датчик	0–25 % (об.)	±0,2 % (об.)	-
Оксид углерода (CO) или ¹⁾ или ^{1) 2)} или ^{1) 2)} или ¹⁾	электрохимический датчик	0–200 мг/м ³ ⁶⁾	±1,0 мг/м ³ (0–20 мг/м ³)	±5 % (20–200 мг/м ³)
		0–500 мг/м ³	±2,5 мг/м ³ (0–50 мг/м ³)	±5 % (50–500 мг/м ³)
		0–5000 мг/м ³	±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–5000 мг/м ³)
		0–12500 мг/м ³	±12 мг/м ³ (0–240 мг/м ³)	±5 % (240–12500 мг/м ³)
	оптический блок	0–15 % (об.) ⁷⁾	±0,02 % (об.) (0–0,4 % (об.))	±5 % (0,45–15 % (об.))
Оксид азота (NO) или ¹⁾ или ¹⁾ или ¹⁾	электрохимический датчик	0–50 мг/м ³ ⁶⁾	±0,5 мг/м ³ (0–5 мг/м ³)	±10 % (5–50 мг/м ³)
		0–400 мг/м ³	±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–400 мг/м ³)
		0–2000 мг/м ³	±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–2000 мг/м ³)
		0–4000 мг/м ³	±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–4000 мг/м ³)
Диоксид азота (NO ₂) или ¹⁾ или ¹⁾ или ¹⁾	электрохимический датчик	0–20 мг/м ³ ⁶⁾	±0,2 мг/м ³ (0–2 мг/м ³)	±10 % (2–20 мг/м ³)
		0–100 мг/м ³	±4 мг/м ³ (0–80 мг/м ³)	±5 % (80–100 мг/м ³)
		0–500 мг/м ³	±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–500 мг/м ³)
		0–1000 мг/м ³	±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–1000 мг/м ³)
Сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂ или ¹⁾ или ¹⁾ или ¹⁾ или ¹⁾ или ³⁾	для NO 0–400 мг/м ³ и NO ₂ 0–100 мг/м ³	0–715 мг/м ³	±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–715 мг/м ³)
	для NO 0–2000 мг/м ³ и NO ₂ 0–100 мг/м ³	0–3150 мг/м ³	±7 мг/м ³ (0–140 мг/м ³)	±5 % (140–3550 мг/м ³)
	для NO 0–2000 мг/м ³ и NO ₂ 0–500 мг/м ³	0–3550 мг/м ³	±8 мг/м ³ (0–160 мг/м ³)	±5 % (160–3550 мг/м ³)
	для NO 0–4000 мг/м ³ и NO ₂ 0–500 мг/м ³	0–6650 мг/м ³	±12 мг/м ³ (0–240 мг/м ³)	±5 % (240–6650 мг/м ³)
	для NO 0–4000 мг/м ³ и NO ₂ 0–1000 мг/м ³	0–7150 мг/м ³	±15 мг/м ³ (0–300 мг/м ³)	±5 % (300–7150 мг/м ³)
	по расчету	не нормированы		
Сернистый ангидрид (SO ₂) или ¹⁾ или ¹⁾ или ¹⁾	электрохимический датчик	0–100 мг/м ³ ⁶⁾	±1,0 мг/м ³ (0–10 мг/м ³)	±5 % (10–100 мг/м ³)
		0–300 мг/м ³	±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–300 мг/м ³)
		0–5000 мг/м ³	±15 мг/м ³ (0–300 мг/м ³)	±5 % (300–5000 мг/м ³)
		0–15000 мг/м ³	±25 мг/м ³ (0–500 мг/м ³)	±5 % (500–15000 мг/м ³)
Сероводород (H ₂ S) или ¹⁾ или ¹⁾ или ¹⁾	электрохимический датчик	0–100 мг/м ³ ⁶⁾	±1,0 мг/м ³ (0–10 мг/м ³)	±5 % (10–100 мг/м ³)
		0–100 мг/м ³	±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–100 мг/м ³)
		0–500 мг/м ³	±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–500 мг/м ³)
		0–1000 мг/м ³	±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–1000 мг/м ³)

Продолжение таблицы

Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной
Аммиак (NH ₃) или ¹⁾	электрохимический датчик	0–100 мг/м ³ ⁶⁾	±2,0 мг/м ³ (0–10 мг/м ³)	±20 % (10–100 мг/м ³)
		0–1000 мг/м ³	±20 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±10 % (200–1000 мг/м ³)
Диоксид углерода (CO ₂) или ¹⁾	оптический датчик	0–5 % (об.) ⁶⁾	±0,05 % (об.) (0–0,5 % (об.))	±10 % (0,5–5 % (об.))
		0–20 % (об.)	±0,5 % (об.) (0–5 % (об.))	±10 % (5–20 % (об.))
или ¹⁾	оптический блок	0–30 % (об.) ⁷⁾	±0,3 % (об.) (0–6 % (об.))	±5 % (6–30 % (об.))
или ¹⁾	оптический датчик	0–30 % (об.)	±0,75 % (об.) (0–7,5 % (об.))	±10 % (7,5–30 % (об.))
или ¹⁾		0–60 % (об.)	±1,5 % (об.) (0–15 % (об.))	±10 % (15–60 % (об.))
или ⁴⁾	по расчету	не нормированы		
Углеводороды (по CH ₄)	оптический блок	0–25000 ppm ⁷⁾	±100 ppm (0–2000 ppm)	±5 % (2000–20000 ppm)
Углеводороды (по C ₃ H ₈)	оптический блок	0–10000 ppm ⁷⁾	±5 ppm (0–100 ppm)	±5 % (100–10000 ppm)
Углеводороды (по C ₆ H ₁₄)	оптический блок	0–5000 ppm ⁷⁾	±5 ppm (0–100 ppm)	±5 % (100–5000 ppm)
Температура газового потока или ⁵⁾	термопреобразователь типа «К»	-20 °С... +800 °С	±3 °С (-20 °С...+300 °С)	±1 % (300 °С...800 °С)
		-20 °С... +1000 °С	±3 °С (-20 °С...+300 °С)	±1 % (300 °С...1000 °С)
Избыточное давление (разрежение) газового потока Дифференциальное давление	дифференциальный полупроводниковый датчик	±(0–50) гПа	±0,25 гПа	-
Скорость газового потока	напорная трубка типа Пито	4–50 м/с	±(1,0+0,05V), где V – изм. значение, м/с	-
Коэффициент избытка воздуха (альфа)	по расчету	1,00–9,99	не нормированы	
Коэффициент потерь тепла	по расчету	0–99,9 %	не нормированы	
КПД сгорания топлива	по расчету	0–99,9 %	не нормированы	

Примечания к таблице:

¹⁾ – Диапазон измерений зависит от исполнения газоанализатора и определяется заказчиком на этапе оформления заказа в соответствии с перечнем стандартных исполнений.

²⁾ – Для указанного диапазона измерений возможна установка датчика CO с компенсацией по H₂, что особо оговаривается заказчиком на этапе оформления заказа.

³⁾ – Метрологические характеристики, указанные для канала NO_x, действительны только при наличии в газоанализаторе каналов измерений NO и NO₂. В случае отсутствия в приборе датчика NO₂ характеристики по каналу NO_x не нормируются, так как определение суммы оксидов азота проводится в данном случае расчетным методом.

⁴⁾ – Метрологические характеристики, указанные для канала CO₂, действительны только при наличии в газоанализаторе датчика CO₂. В противном случае характеристики по каналу CO₂ не нормируются, так как определение содержания CO₂ проводится расчетным методом.

⁵⁾ – Диапазон измерений по каналу температуры газового потока зависит от исполнения пробоотборного зонда и определяется заказчиком на этапе оформления заказа.

⁶⁾ – указанные метрологические характеристики действительны только при контроле воздуха рабочей зоны.

⁷⁾ – указанные метрологические характеристики действительны только для модификаций «про».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Техническая характеристика	Значение
Рассчитываемые величины	содержание CO ₂ сумма NO _x объемный расход отходящих газов массовый выброс загрязняющих веществ коэффициент избытка воздуха (1,00–9,99) коэффициент потерь тепла (0–99,9 %) КПД установки (0–99,9 %)
Способ отбора газовой пробы	с помощью встроенного электронасоса, производительность 2,0 л/мин
Время работы без подзарядки аккумуляторной батареи	не менее 10 ч (не менее 3 ч при работе совместно с электрическим блоком осушки)
Время заряда аккумуляторной батареи	не более 12 ч
Дисплей	графический, разрешение 240x128 пикселей, с подсветкой
Память результатов	встроенная, емкость 80 блоков (1600 записей)
Печать результатов	внешний компактный ИК-термопринтер
Вывод результатов на ПК	через RS-232 интерфейс на USB-порт компьютера
Габаритные размеры (ДхВхШ)	292x268x182 мм
Масса	не более 6 кг (не более 9,5 кг с принадлежностями)
Диапазон рабочих температур	от 0 °С до 45 °С



Газоанализатор «Протон» в транспортировочной сумке
готов к работе

БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Газоанализатор «Протон»/«Протон-2», без принтера (заказывается дополнительно)	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, футляром для хранения и чехлом для 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	Комплект документации (паспорт, руководство по эксплуатации, методика поверки (Приложение А к РЭ), методика выполнений измерений* (Приложение Б к РЭ), свидетельство о первичной поверке, копии имеющихся сертификатов)	1 шт.
10	Электрический блок осушки пробы, питание от сети 220 В/50 Гц	**

Примечания:

1. В базовый комплект поставки входит термопреобразователь типа «К» (модель ТХА-01), выпускаемый по ТУ 95 2380-92 с диапазоном измерений от минус 20 °С до плюс 800 °С. Стандартная длина погружной части – 300 или 740 мм в зависимости от заказа, другие длины 1000, 1500 и 2000 мм, а также трубки зонда с диапазоном измерений от минус 20 °С до плюс 1000 °С – по запросу.
2. * - Поставляется только для модификаций «Протон», «Протон Универсал» и «Протон-2 Универсал».
3. ** - Поставляется только для модификаций «Протон про» и «Протон Универсал про» или по отдельному заказу.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТАВКИ

№ п/п	Наименование
1	ИК-термопринтер с батарейками и комплектом запасной бумаги (уп. 10 шт.)
2	Металлокерамический фильтр для пробоотборного зонда, 10 мкм
3	Трубка пневмометрическая напорная типа Пито, длина от 750 до 2000 мм в комплекте с чехлом для хранения и транспортировки
4	Программа приема данных для ПК в комплекте с кабелем связи
5	Электрический блок осушки пробы, питание от сети 220 В/50 Гц
6	Поверочные газовые смеси в баллонах под давлением