



Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижегород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: pcr@nt-rt.ru || <http://promeco.nt-rt.ru/>

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ГАЗАНАЛИЗАТОР «ПРОТОН»

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР «ПРОТОН»

/ОДНОВРЕМЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ДО 8-МИ ГАЗОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ ВСЕХ ТИПОВ/



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



Сертифицирован на безопасность в системе сертификации ГОСТ Р



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоанализаторы «Протон», в зависимости от исполнения, 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;
- 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.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Универсальность

Газоанализаторы «Протон» могут применяться для контроля выбросов практически всех типов топливосжигающих установок, работающих на любых видах топлива и эксплуатирующихся на предприятиях теплоэнергетики, нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей, нефтехимической, химической, металлургической, целлюлозно-бумажной, цементной и прочих отраслей промышленности.

Высокая точность измерений

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

Измерение CO₂, углеводородов и сверхвысоких концентраций CO

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

Определение скорости и объемного расхода газового потока

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

Расчет массового выброса

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

Блок осушки газовой пробы

В состав газоанализаторов «Протон», модификаций «про» входит встроенный электрический блок осушки, построенный на элементах Пельтье и обеспечивающий более эффективную осушку пробы по сравнению со стандартным механическим влагоотделителем, которым оснащаются стандартные модификации (Примечание - стандартные модификации газоанализатора могут быть оснащены электрическим блоком осушки пробы по особому заказу).

Статистическая обработка результатов

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

Документирование результатов

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

Память данных

Встроенная память данных газоанализаторов 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» входит полный комплект технической документации: паспорт, руководство по эксплуатации и методика поверки, разработанная и утвержденная 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, дополнительным предварительным противопылевым металлокерамическим фильтром и комплектом газовых смесей в баллонах под давлением для градуировки, калибровки или поверки газоанализаторов в процессе эксплуатации.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Газоанализатор «Протон» представляет собой переносной многофункциональный многокомпонентный прибор, оснащенный средствами отбора и подготовки пробы к анализу.

Конструктивно газоанализатор выполнен в прочном корпусе с откидывающейся крышкой. На лицевую панель прибора выведен дисплей, клавиатура, соединительные штуцера, разъемы для подключения термопреобразователя и зарядного устройства, на боковые - отверстия сброса пробы.

Внутри крышки корпуса газоанализатора (в модификациях «про») расположен электрический блок осушки пробы, построенный на элементах Пельтье, либо механический влагоотделитель (в стандартных модификациях газоанализатора).

Электрическое питание газоанализатора 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.

Газоанализатор оснащен 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 газоанализатор осуществляется с помощью встроенного мембранного насоса производительностью 2,0 л/мин.

Принцип действия газоанализатора 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» выпускаются в 4-х базовых модификациях, отличающихся областью применения и составом измерительных датчиков:

- **«Протон» и «Протон про»**
 - специализированные модификации, выпускающиеся в различных исполнениях по диапазонам измерений определяемых компонентов (конкретное исполнение выбирается заказчиком на этапе оформления заказа в зависимости от измерительных задач и типа (типов) топлива, используемого на контролируемых установках);
- **«Протон Универсал» и «Протон Универсал про»**
 - универсальные модификации, предназначены для контроля промышленных выбросов всех типов с широкими диапазонами измерений и топливосжигающих установок, работающих на любых видах топлива.

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.)).

СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

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

Стандартные исполнения по перечню определяемых компонентов

Модификации «Протон» и «Протон про»

Исполнение	Определяемые компоненты				рассчитываемые
	измеряемые				
	с помощью электрохимических датчиков	с помощью оптических датчиков	с помощью оптического блока		
модификация «Протон»					
6	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»					
7.2	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ (высокие конц.)	–	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
7.3	O ₂ -NO-NO ₂ -NH ₃ (высокие конц.)	–	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH	NO _x
7.4	O ₂ -CO-NO-NO ₂ -SO ₂ (низ. или выс. конц.)	–	–	CO ₂ -CH	NO _x
7.5	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				рассчитываемые
	измеряемые				
	с помощью электрохимических датчиков		с помощью оптических датчиков		
высоких концентраций	низких конц.				
модификация «Протон Универсал»					
8.3	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
11	O ₂ -NO-NO ₂ -SO ₂ -H ₂ S	CO-NO-SO ₂	–	–	CO (15 %)-CO ₂ -CH

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 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							
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» и «Протон 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 *	0-500						
7		0-12500 *	0-4000	0-500	0-15000	0-1000			
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.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модификации «Протон» и «Протон про»

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)	электрохимический датчик	0–500 мг/м ³	±2,5 мг/м ³ (0–50 мг/м ³)	±5 % (50–500 мг/м ³)
или ^{1) 2)}		0–5000 мг/м ³	±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–5000 мг/м ³)
или ^{1) 2)}		0–12500 мг/м ³	±12 мг/м ³ (0–240 мг/м ³)	±5 % (240–12500 мг/м ³)
или ¹⁾		0–50000 мг/м ³	±60 мг/м ³ (0–1200 мг/м ³)	±5 % (1200–50000 мг/м ³)
или ¹⁾		0–100000 мг/м ³	±120 мг/м ³ (0–2400 мг/м ³)	±5 % (2400–100000 мг/м ³)
или ¹⁾	оптический блок ⁵⁾	0–15 % (об.)	±0,02 % (об.) (0–0,4 % (об.))	±5 % (0,4–15 % (об.))
Оксид азота (NO)	электрохимический датчик	0–400 мг/м ³	±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–400 мг/м ³)
или ¹⁾		0–2000 мг/м ³	±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–2000 мг/м ³)
или ¹⁾		0–4000 мг/м ³	±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–4000 мг/м ³)
Диоксид азота (NO ₂)	электрохимический датчик	0–100 мг/м ³	±4 мг/м ³ (0–80 мг/м ³)	±5 % (80–100 мг/м ³)
или ¹⁾		0–500 мг/м ³	±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–500 мг/м ³)
или ¹⁾		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	по расчету 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)
или ¹⁾	по расчету 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)
или ¹⁾	по расчету 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)
или ¹⁾	по расчету 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)
или ³⁾	по расчету	не нормированы		
Сернистый ангидрид (SO ₂)	электрохимический датчик	0–300 мг/м ³	±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–300 мг/м ³)
или ¹⁾		0–5000 мг/м ³	±15 мг/м ³ (0–300 мг/м ³)	±5 % (300–5000 мг/м ³)
или ¹⁾		0–15000 мг/м ³	±25 мг/м ³ (0–500 мг/м ³)	±5 % (500–15000 мг/м ³)
Сероводород (H ₂ S)	электрохимический датчик	0–100 мг/м ³	±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–100 мг/м ³)
или ¹⁾		0–500 мг/м ³	±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–500 мг/м ³)
или ¹⁾		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)	электрохимический датчик	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⁾ или ¹⁾ или ¹⁾ или ⁴⁾	оптический датчик	0–20 % (об.)	±0,5 % (об.) (0–5 % (об.))	±10 % (5–20 % (об.))
		0–30 % (об.)	±0,75 % (об.) (0–7,5 % (об.))	±10 % (7,5–30 % (об.))
		0–60 % (об.)	±1,5 % (об.) (0–15 % (об.))	±10 % (15–60 % (об.))
	оптический блок ⁵⁾	0–30 % (об.)	±0,3 % (об.) (0–6 % (об.))	±5 % (6–30 % (об.))
	по расчету	не нормированы		
Углеводороды по метану (CH ₄)	оптический блок ⁵⁾	0–25000 ppm	±100 ppm (0–2000 ppm)	±5 % (2000–20000 ppm)
Углеводороды по пропану (C ₃ H ₈)	оптический блок ⁵⁾	0–10000 ppm	±5 ppm (0–100 ppm)	±5 % (100–10000 ppm)
Углеводороды по гексану (C ₆ H ₁₄)	оптический блок ⁵⁾	0–5000 ppm	±5 ppm (0–100 ppm)	±5 % (100–5000 ppm)
Температура газового потока или ⁶⁾	термопреобразователь типа «К»	-20 °C... +800 °C	±3 °C (-20 °C...+300 °C)	±1 % (300 °C...800 °C)
		-20 °C... +1000 °C	±3 °C (-20 °C...+300 °C)	±1 % (300 °C...1000 °C)
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 – измеренное 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:

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 измерения NO и NO₂. В случае, если в приборе установлен только датчик NO, либо датчик NO₂ неисправен, 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 случае, если в приборе отсутствует датчик CO₂, характеристики по каналу диоксида углерода не нормируются, так как определение диоксида углерода проводится в данном случае расчетным методом.

⁵⁾ – Указанные метрологические характеристики действительны только для модификации «Протон про», оснащенной оптическим NDIR блоком.

⁶⁾ – Диапазон измерений по каналу температуры газового потока зависит от исполнения пробоотборного зонда и определяется заказчиком на этапе оформления заказа.

Модификации «Протон Универсал» и «Протон Универсал про»

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) ³⁾ или ^{2) 3)} или ²⁾	электрохимические датчики (2 шт.)	0–5000 мг/м ³	при работе датчика CO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±2,5 мг/м ³ (0–50 мг/м ³)	±5 % (50–500 мг/м ³)
			при работе датчика CO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–5000 мг/м ³)
	электрохимические датчики (2 шт.)	0–12500 мг/м ³	при работе датчика CO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±2,5 мг/м ³ (0–50 мг/м ³)	±5 % (50–500 мг/м ³)
			при работе датчика CO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±12 мг/м ³ (0–240 мг/м ³)	±5 % (240–12500 мг/м ³)
	электрохимический датчик и оптический блок ⁶⁾	0–15 % (об.)	при работе датчика CO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±2,5 мг/м ³ (0–50 мг/м ³)	±5 % (50–500 мг/м ³)
			при работе оптического блока («погрешность 2»): ¹⁾ ±0,02 % (об.) (0–0,4 % (об.))	±5 % (0,4–15 % (об.))
Оксид азота (NO) или ²⁾	электрохимические датчики (2 шт.)	0–2000 мг/м ³	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–400 мг/м ³)
			при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–2000 мг/м ³)
	электрохимические датчики (2 шт.)	0–4000 мг/м ³	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–400 мг/м ³)
			при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–4000 мг/м ³)
Диоксид азота (NO ₂) или ²⁾ или ²⁾	электрохимический датчик	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	по расчету для: NO 0–2000 мг/м ³ и NO ₂ 0–100 мг/м ³	0–3150 мг/м ³	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–715 мг/м ³)
			при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±7 мг/м ³ (0–140 мг/м ³)	±5 % (140–3150 мг/м ³)

Продолжение таблицы

Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной
Сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	по расчету для: NO 0–2000 мг/м ³ и NO ₂ 0–500 мг/м ³	0–3550 мг/м ³	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–950 мг/м ³)
			при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±8 мг/м ³ (0–160 мг/м ³)	±5 % (160–3550 мг/м ³)
или ²⁾	по расчету для: NO 0–4000 мг/м ³ и NO ₂ 0–500 мг/м ³	0–6650 мг/м ³	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–950 мг/м ³)
			при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±12 мг/м ³ (0–240 мг/м ³)	±5 % (240–6650 мг/м ³)
или ²⁾	по расчету для: NO 0–4000 мг/м ³ и NO ₂ 0–1000 мг/м ³	0–7150 мг/м ³	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–1600 мг/м ³)
			при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±15 мг/м ³ (0–300 мг/м ³)	±5 % (300–7150 мг/м ³)
или ⁴⁾	по расчету		не нормированы	
Сернистый ангидрид (SO ₂)	электрохимический датчик (2 шт.)	0–5000 мг/м ³	при работе датчика SO ₂ «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–300 мг/м ³)
			при работе датчика SO ₂ «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±15 мг/м ³ (0–300 мг/м ³)	±5 % (300–5000 мг/м ³)
или ²⁾	электрохимический датчик (2 шт.)	0–15000 мг/м ³	при работе датчика SO ₂ «низких» концентраций («погрешность 1»): ¹⁾ ±6 мг/м ³ (0–120 мг/м ³)	±5 % (120–300 мг/м ³)
			при работе датчика SO ₂ «высоких» концентраций («погрешность 2»): ¹⁾ ±25 мг/м ³ (0–500 мг/м ³)	±5 % (500–15000 мг/м ³)
Сероводород (H ₂ S)	электрохимический датчик	0–100 мг/м ³	±3 мг/м ³ (0–60 мг/м ³)	±5 % (60–100 мг/м ³)
		или ²⁾ 0–500 мг/м ³	±5 мг/м ³ (0–100 мг/м ³)	±5 % (100–500 мг/м ³)
		или ²⁾ 0–1000 мг/м ³	±10 мг/м ³ (0–200 мг/м ³)	±5 % (200–1000 мг/м ³)
Диоксид углерода (CO ₂)	оптический датчик	0–20 % (об.)	±0,5 % (об.) (0–5 % (об.))	±10 % (5–20 % (об.))
		или ²⁾ 0–30 % (об.)	±0,75 % (об.) (0–7,5 % (об.))	±10 % (7,5–30 % (об.))
		или ²⁾ 0–60 % (об.)	±1,5 % (об.) (0–15 % (об.))	±10 % (15–60 % (об.))
	или ²⁾ или ⁵⁾	оптический блок ⁶⁾	0–30 % (об.)	±0,3 % (об.) (0–6 % (об.))
	по расчету		не нормированы	

Продолжение таблицы

Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной	относительной
Углеводороды по метану (CH ₄)	оптический блок ⁶⁾	0–25000 ppm	±100 ppm (0–2000 ppm)	±5 % (2000–20000 ppm)
Углеводороды по пропану (C ₃ H ₈)	оптический блок ⁶⁾	0–10000 ppm	±5 ppm (0–100 ppm)	±5 % (100–10000 ppm)
Углеводороды по гексану (C ₆ H ₁₄)	оптический блок ⁶⁾	0–5000 ppm	±5 ppm (0–100 ppm)	±5 % (100–5000 ppm)
Температура газового потока или ⁷⁾	термопреобразователь типа «К»	-20 °C...+800 °C	±3 °C (-20 °C...+300 °C)	±1 % (300 °C...800 °C)
		-20 °C...+1000 °C	±3 °C (-20 °C...+300 °C)	±1 % (300 °C...1000 °C)
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 – измеренное 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:

- ¹⁾ – Пределы допускаемой погрешности модификаций «Протон Универсал» и «Протон Универсал про» по каналам CO, NO, SO₂ и NO_x зависят от того, какой из комплектов датчиков («низких» или «высоких» концентраций) используется в текущий момент измерений.
- ²⁾ – Диапазон измерений зависит от исполнения газоанализатора и определяется заказчиком на этапе оформления заказа в соответствии с перечнем стандартных исполнений.
- ³⁾ – Для указанного диапазона измерений возможна установка датчика CO с компенсацией по H₂, что особо оговаривается заказчиком на этапе оформления заказа.
- ⁴⁾ – Метрологические характеристики, указанные для канала NO_x, действительны только при наличии в газоанализаторе каналов измерений NO и NO₂. В случае, если в приборе установлен только датчик NO, либо датчик NO₂ неисправен, характеристики по каналу NO_x не нормируются, так как определение суммы оксидов азота проводится в данном случае расчетным методом.
- ⁵⁾ – Метрологические характеристики, указанные для канала CO₂, действительны только при наличии в газоанализаторе датчика CO₂. В случае, если в приборе отсутствует датчик CO₂, характеристики по каналу диоксида углерода не нормируются, так как определение диоксида углерода проводится в данном случае расчетным методом.
- ⁶⁾ – Указанные метрологические характеристики действительны только для модификации «Протон Универсал про», оснащенной оптическим NDIR блоком.
- ⁷⁾ – Диапазон измерений по каналу температуры газового потока зависит от исполнения пробоотборного зонда и определяется заказчиком на этапе оформления заказа.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Техническая характеристика	Значение
Рассчитываемые величины	содержание CO ₂ (при отсутствии датчика 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 Универсал про» в транспортировочной сумке
готов к работе

БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Газоанализатор «Протон», 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.*
	Электрический блок осушки пробы	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, свидетельство о первичной поверке, копии имеющихся сертификатов)	1 компл.

Примечания:

1. Стандартно в базовый комплект поставки входит трубка пробоотборного зонда со встроенным термопреобразователем типа «К» (модель ТХА-01 по ТУ 95 2380-92) с длиной погружной части 740 мм и диапазоном измерений от минус 20 °С до 800 °С. Трубки другой длины (300, 1000, 1500 и 2000 мм), а также трубки с диапазоном измерений от минус 20 °С до 1000 °С поставляются по запросу.

2. * - Поставляется только для модификаций «Протон» и «Протон 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
6	Градуировочные газовые смеси в баллонах под давлением (комплект)



Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: pcr@nt-rt.ru || <http://promeco.nt-rt.ru/>