

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы многокомпонентные «Полар», исполнений 7.X, 8.X, «Универсал»

### Назначение средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные «Полар», исполнений 7.X, 8.X, «Универсал» предназначены для:

- измерений объемной доли кислорода ( $O_2$ );
- измерений массовой концентрации или объемной доли 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;
- измерений или определения расчетным методом объемной доли диоксида углерода ( $CO_2$ );
- определения расчетным методом массовой концентрации суммы оксидов азота ( $NO_x$ );
- измерений температуры и избыточного давления (разрежения) газового потока в точке отбора проб;
- измерений дифференциального давления;
- индикации температуры окружающей среды;
- 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, коэффициента потерь тепла и КПД сгорания топлива;
- определения расчетным методом массового выброса загрязняющих веществ.

### Описание средства измерений

Газоанализаторы многокомпонентные «Полар», исполнений 7.X, 8.X, «Универсал» (далее – газоанализаторы) представляют собой автоматические многофункциональные переносные приборы, оснащенные средствами отбора и подготовки пробы к анализу.

Принцип действия газоанализаторов:

- по каналам  $O_2$ , CO, NO,  $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$  и  $NH_3$  – электрохимический;
- по каналам  $CO_2$  и CH – оптический.

Конструктивно газоанализаторы состоят из блока измерительного (БИ) и блока питания (БП), находящихся в прочных пластиковых полукорпусах, соединенных между собой, а также внешнего пробоотборного зонда и устройств пробоподготовки.

Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.

Способ отбора проб – принудительный с помощью встроенного побудителя расхода.

Газоанализаторы имеют жидкокристаллический графический дисплей с подсветкой, обеспечивающий отображение:

- результатов измерений содержания определяемых компонентов (выбор единиц измерений: массовая концентрация,  $mg/m^3$ , или объемная доля,  $млн^{-1}$ , осуществляется в режиме установки прибора);
- текущей даты и времени;
- уровня заряда аккумуляторной батареи;
- меню пользователя;
- информационных сообщений.



Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от встроенной литий-ионной 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 памятью данных для хранения результатов измерений, ИК-портом для вывода данных из памяти на внешний термопринтер и интерфейсом USB 2.0 для передачи данных в персональный компьютер.

Газоанализаторы выпускаются в базовых модификациях и стандартных исполнениях, указанных в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Базовые модификации газоанализаторов

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

Таблица 2 – Стандартные исполнения газоанализаторов по перечню определяемых компонентов

Исполнение	Общее количество измерительных каналов	Определяемые компоненты		
		измеряемые		рассчитываемые
		с помощью электрохимических датчиков	с помощью оптических датчиков	
7.1	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
7.2	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	CH	CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub>
7.3	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -CH	NO <sub>x</sub>
7.4	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub>	CH-CH	CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub>
7.5	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub> -CH	NO <sub>x</sub>
7.6	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	CH-CH	CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub>
7.7	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub> -CH	NO <sub>x</sub>
7.8	7	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -NH <sub>3</sub>	CH-CH	CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub>
8.1	8	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	CO <sub>2</sub> -CH	NO <sub>x</sub>
8.2	8	O <sub>2</sub> -CO-NO-NO <sub>2</sub> -SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	CH-CH	CO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub>
Универсал	8-11	O <sub>2</sub> -CO <sub>низ</sub> -NO <sub>низ</sub> -NO <sub>2</sub> -SO <sub>2 низ</sub> -CO <sub>выс</sub> -NO <sub>выс</sub> -SO <sub>2 выс</sub> -(H <sub>2</sub> S)	(CO <sub>2</sub> )-(CH)-(CH)	(CO <sub>2</sub> )-NO <sub>x</sub>

## Примечания:

- Отличительной особенностью исполнения «Универсал» является наличие двух комплектов измерительных датчиков по каналам CO, NO и SO<sub>2</sub> (один из которых предназначен для измерения «низких» концентраций определяемых компонентов, а другой – «средних» и «высоких»).
- Градуировка канала измерений углеводородов (CH) выполняется по метану (CH<sub>4</sub>), пропану (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) или гексану (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>). Градуировочный компонент согласовывается с заказчиком на этапе оформления заказа.

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

Газоанализаторы «Полар» модификаций «Полар Ех» и «Полар 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 в части взрывозащиты соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 и имеют маркировку взрывозащиты согласно ГОСТ ИЕС 60079-14-2011:

- газоанализатор:
  - исполнения без оптических датчиков – 1Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb X;
  - исполнения с оптическими датчиками – 1Ex d ib [ia Ga] IIC T4 Gb X;
- пробоотборный зонд (в зависимости от материала ручки):
  - исполнение 1 – 1Ex ia IIC T4 Gb;
  - исполнение 2 – 0Ex ia IIC T4 Ga.

### **Программное обеспечение**

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное программное обеспечение газоанализаторов разработано предприятием-изготовителем специально для решения задач измерения массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов в отходящих газах стационарных и передвижных источников промышленных выбросов в целях экологического контроля и оптимизации процесса горения топлива. Номер версии встроенного ПО идентифицируется в меню «Инфо» газоанализатора путем вывода на экран.

Встроенное ПО газоанализаторов имеет защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений, соответствующую уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014, реализованную путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Внешнее программное обеспечение газоанализаторов разработано предприятием-изготовителем специально для обеспечения вывода результатов измерений из встроенной памяти газоанализаторов на персональный компьютер под управлением ОС Windows версии XP и выше. Внешнее ПО несет вспомогательные функции и является опциональным (поставляемым по отдельному заказу).

Внешнее ПО газоанализаторов имеет защиту от непреднамеренных и преднамеренных изменений, соответствующую уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014, и не требует специальных средств защиты. Внешнее ПО газоанализаторов не оказывает влияния на метрологические характеристики газоанализаторов, так как не используется при выполнении измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения газоанализаторов приведены в таблице 3.

Основные функции встроенного ПО:

- измерение выходных сигналов первичных преобразователей газоанализатора (далее датчиков) и их преобразование в значения содержания определяемых компонентов;
- отображение измеренных значений и данных об исправности газоанализатора (сообщений об ошибках) на графическом ЖК-дисплее;
- обработка сигналов с клавиатуры и управление режимом работы газоанализатора;
- контроль внутренних параметров газоанализатора (заряд батареи, температура и т.д.);
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и градуировочных констант.

Основные функции внешнего ПО:

- прием результатов измерений от газоанализатора по интерфейсу связи USB 2.0;
- отображение принятых результатов измерений на экране ПК и сохранение их в памяти ПК.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения газоанализаторов

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО «Полар»	polar.hex	1.07	423E7D36	CRC32
Внешнее ПО «Polar Protocol Receiver»	polar.exe	1.3.1	9572A8ABBE139D21 C178ACF4304FED2E	MD5

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 4 – Определяемые компоненты, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности (на участке диапазона измерений)		
		абсолютной $D_0$	относительной $d_0$	
Кислород (O <sub>2</sub> )	от 0 до 25 % об. доли	± 0,2 % об. доли	-	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	± 2,5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 50 до 500 мг/м <sup>3</sup> )	
	от 0 до 5000 мг/м <sup>3</sup>	± 6 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 120 до 5000 мг/м <sup>3</sup> )	
	от 0 до 12500 мг/м <sup>3</sup>	± 12 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 240 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 240 до 12500 мг/м <sup>3</sup> )	
	от 0 до 50000 мг/м <sup>3</sup>	± 60 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 1200 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 1200 до 50000 мг/м <sup>3</sup> )	
	от 0 до 100000 мг/м <sup>3</sup>	± 120 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 2400 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 2400 до 100000 мг/м <sup>3</sup> )	
	только для исполнения «Универсал»:			
	от 0 до 5000 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика CO «низких» концентраций («погрешность 1»):		
± 2,5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup> )		± 5 % (св. 50 до 500 мг/м <sup>3</sup> )		
от 0 до 12500 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика CO «высоких» концентраций («погрешность 2»):			
	± 6 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 120 до 5000 мг/м <sup>3</sup> )		
от 0 до 12500 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика CO «низких» концентраций («погрешность 1»):			
	± 2,5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 50 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 50 до 500 мг/м <sup>3</sup> )		
от 0 до 12500 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика CO «высоких» концентраций («погрешность 2»):			
	± 12 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 240 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 240 до 12500 мг/м <sup>3</sup> )		

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности (на участке диапазона измерений)			
		абсолютной $D_0$	относительной $d_0$		
Оксид азота (NO)	от 0 до 400 мг/м <sup>3</sup>	± 3 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 60 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 60 до 400 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	± 5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 100 до 2000 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 4000 мг/м <sup>3</sup>	± 10 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 200 до 4000 мг/м <sup>3</sup> )		
	только для исполнения «Универсал»:				
	от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»):		± 3 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 60 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 60 до 400 мг/м <sup>3</sup> )
		при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»):		± 5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 100 до 2000 мг/м <sup>3</sup> )
от 0 до 4000 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика NO «низких» концентраций («погрешность 1»):		± 3 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 60 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 60 до 400 мг/м <sup>3</sup> )	
	при работе датчика NO «высоких» концентраций («погрешность 2»):		± 10 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 200 до 4000 мг/м <sup>3</sup> )	
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	± 4 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 80 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 80 до 100 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	± 6 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 120 до 500 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	± 10 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 200 до 1000 мг/м <sup>3</sup> )		
Сумма оксидов азота (NO <sub>x</sub> ) в пересчете на NO <sub>2</sub>	от 0 до 715 мг/м <sup>3</sup> для: NO от 0 до 400 мг/м <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	± 5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 100 до 715 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 3150 мг/м <sup>3</sup> для: NO от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	± 7 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 140 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 140 до 3150 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 3550 мг/м <sup>3</sup> для: NO от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	± 8 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 160 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 160 до 3550 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 6650 мг/м <sup>3</sup> для: NO от 0 до 4000 мг/м <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	± 12 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 240 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 240 до 6650 мг/м <sup>3</sup> )		

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности (на участке диапазона измерений)			
		абсолютной $D_0$	относительной $d_0$		
Сумма оксидов азота ( $NO_x$ ) в пересчете на $NO_2$	от 0 до 7150 мг/м <sup>3</sup> для: $NO$ от 0 до 4000 мг/м <sup>3</sup> $NO_2$ от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 15$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 300 до 7150 мг/м <sup>3</sup> )		
	по расчету	не нормированы			
	только для исполнения «Универсал»:				
	от 0 до 3150 мг/м <sup>3</sup> для: $NO$ от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup> $NO_2$ от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика $NO$ «низких» концентраций («погрешность 1»):		$\pm 5$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 100 до 715 мг/м <sup>3</sup> )
		при работе датчика $NO$ «высоких» концентраций («погрешность 2»):		$\pm 7$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 140 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 140 до 3150 мг/м <sup>3</sup> )
	от 0 до 3550 мг/м <sup>3</sup> для: $NO$ от 0 до 2000 мг/м <sup>3</sup> $NO_2$ от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика $NO$ «низких» концентраций («погрешность 1»):		$\pm 6$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 120 до 950 мг/м <sup>3</sup> )
		при работе датчика $NO$ «высоких» концентраций («погрешность 2»):		$\pm 8$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 160 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 160 до 3550 мг/м <sup>3</sup> )
	от 0 до 6650 мг/м <sup>3</sup> для: $NO$ от 0 до 4000 мг/м <sup>3</sup> $NO_2$ от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика $NO$ «низких» концентраций («погрешность 1»):		$\pm 6$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 120 до 950 мг/м <sup>3</sup> )
		при работе датчика $NO$ «высоких» концентраций («погрешность 2»):		$\pm 12$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 240 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 240 до 6650 мг/м <sup>3</sup> )
	от 0 до 7150 мг/м <sup>3</sup> для: $NO$ от 0 до 4000 мг/м <sup>3</sup> $NO_2$ от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика $NO$ «низких» концентраций («погрешность 1»):		$\pm 10$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 200 до 1600 мг/м <sup>3</sup> )
при работе датчика $NO$ «высоких» концентраций («погрешность 2»):		$\pm 15$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 300 до 7150 мг/м <sup>3</sup> )		
Сернистый ангидрид ( $SO_2$ )	от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 6$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 120 до 300 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 5000 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 15$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 300 до 5000 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 15000 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 25$ мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup> )	$\pm 5$ % (св. 500 до 15000 мг/м <sup>3</sup> )		

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности (на участке диапазона измерений)	
		абсолютной $D_0$	относительной $d_0$
Сернистый ангидрид (SO <sub>2</sub> )	только для исполнения «Универсал»: от 0 до 5000 мг/м <sup>3</sup>	«Универсал»:	
		при работе датчика SO <sub>2</sub> «низких» концентраций («погрешность 1»): ± 6 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )   ± 5 % (св. 120 до 300 мг/м <sup>3</sup> )	
	при работе датчика SO <sub>2</sub> «высоких» концентраций («погрешность 2»): ± 15 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 300 мг/м <sup>3</sup> )   ± 5 % (св. 300 до 5000 мг/м <sup>3</sup> )		
	от 0 до 15000 мг/м <sup>3</sup>	при работе датчика SO <sub>2</sub> «низких» концентраций («погрешность 1»): ± 6 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 120 мг/м <sup>3</sup> )   ± 5 % (св. 120 до 300 мг/м <sup>3</sup> )	
при работе датчика SO <sub>2</sub> «высоких» концентраций («погрешность 2»): ± 25 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup> )   ± 5 % (св. 500 до 15000 мг/м <sup>3</sup> )			
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup>	± 3 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 60 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 60 до 100 мг/м <sup>3</sup> )
	от 0 до 500 мг/м <sup>3</sup>	± 5 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 100 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 100 до 500 мг/м <sup>3</sup> )
	от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	± 10 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	± 5 % (св. 200 до 1000 мг/м <sup>3</sup> )
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 1000 мг/м <sup>3</sup>	± 20 мг/м <sup>3</sup> (от 0 до 200 мг/м <sup>3</sup> )	± 10 % (св. 200 до 1000 мг/м <sup>3</sup> )
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	от 0 до 20 % об. доли	± 0,5 % об. доли (от 0 до 5 % об. доли)	± 10 % (св. 5 до 20 % об. доли)
	от 0 до 30 % об. доли	± 0,75 % об. доли (от 0 до 7,5 % об. доли)	± 10 % (св. 7,5 до 30 % об. доли)
	от 0 до 60 % об. доли	± 1,5 % об. доли (от 0 до 15 % об. доли)	± 10 % (св. 15 до 60 % об. доли)
	по расчету	не нормированы	
Углеводороды по метану (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 5 % об. доли	± 0,05 % об. доли (от 0 до 0,5 % об. доли)	± 10 % (св. 0,5 до 5 % об. доли)
Углеводороды по пропану (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 1,0 % об. доли	± 0,02 % об. доли (от 0 до 0,2 % об. доли)	± 10 % (св. 0,2 до 1,0 % об. доли)
Углеводороды по гексану (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0 до 0,5 % об. доли	± 0,01 % об. доли (от 0 до 0,1 % об. доли)	± 10 % (св. 0,1 до 0,5 % об. доли)
Примечания: 1. Метрологические характеристики, указанные для исполнения «Универсал» для каналов измерений CO, NO и SO <sub>2</sub> , действительны в зависимости от того, какой датчик («низких» или «высоких» концентраций) по данным каналам используется в текущий момент измерений.			

2. Метрологические характеристики, указанные для канала NO<sub>x</sub>, действительны только при наличии в газоанализаторе каналов измерения NO и NO<sub>2</sub>. В случае, если в приборе установлен только датчик NO, либо датчик NO<sub>2</sub> неисправен, характеристики по каналу NO<sub>x</sub> не нормируются, так как определение суммы оксидов азота проводится в данном случае расчетным методом.
3. Метрологические характеристики, указанные для канала CO<sub>2</sub>, действительны только при наличии в газоанализаторе датчика CO<sub>2</sub>. В случае, если в приборе отсутствует датчик CO<sub>2</sub>, характеристики по каналу диоксида углерода не нормируются, так как определение диоксида углерода проводится в данном случае расчетным методом.
4. Пересчет объемной доли (млн<sup>-1</sup>) в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) проводится с приведением к температуре 0 °С и давлению 101,3 кПа в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

Перечень определяемых физических параметров газового потока, диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов приведены в таблице 5.

Перечень технологических параметров топливосжигающих установок, определяемых газоанализаторами, приведен в таблице 6.

Таблица 5 – Определяемые физические параметры газового потока, диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности

Определяемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (на участке диапазона измерений)	
		абсолютной D <sub>0</sub>	относительной d <sub>0</sub>
Температура газового потока	от минус 20 °С до плюс 800 °С	± 3 °С (от минус 20 °С до плюс 300 °С)	± 1 % (от 300 °С до 800 °С)
	от минус 20 °С до плюс 1100 °С	± 3 °С (от минус 20 °С до плюс 300 °С)	± 1 % (от 300 °С до 1100 °С)
Избыточное давление (разрежение) газового потока Дифференциальное давление	от минус 50 до плюс 50 гПа	± 0,25 гПа	-
Скорость газового потока *	от 4 до 50 м/с	± (1,0+0,05V), где V – измеренное значение, м/с	-

Примечание. \* - указанные метрологические характеристики действительны при эксплуатации газоанализаторов в комплекте с пневмометрическими напорными трубками типа Пито или НИИ-ОГАЗ, пределы допускаемой относительной погрешности которых не превышают ± 5 %.

Таблица 6 – Определяемые технологические параметры топливосжигающих установок

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

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

Предел допускаемой вариации показаний, в долях предела допускаемой основной погрешности: 0,5

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях предела допускаемой основной погрешности:	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях предела допускаемой основной погрешности:	0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения давления анализируемой газовой смеси в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях предела допускаемой основной погрешности:	0,2
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения влагосодержания анализируемой газовой смеси в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях предела допускаемой основной погрешности:	0,5
Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от изменения содержания неизмеряемых компонентов анализируемой газовой смеси в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях предела допускаемой основной погрешности:	0,5
Время установления показаний, $T_{90}$ , с, не более:	
- по каналам $CO_2$ , $CH_4$ :	60
- по каналам $O_2$ , $CO$ , $NO$ :	180
- по каналам $NO_2$ , $SO_2$ , $H_2S$ , $NH_3$ :	300
Время прогрева газоанализаторов, с, не более:	180
Время непрерывной работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее:	
- при температуре окружающего воздуха не ниже $5\text{ }^{\circ}C$ :	20
- при температуре окружающего воздуха не ниже минус $15\text{ }^{\circ}C$ :	6
- при температуре окружающего воздуха не ниже минус $40\text{ }^{\circ}C$ :	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 А·ч, либо от однофазной сети переменного тока напряжением $(220\pm 22)$ В частотой $(50\pm 1)$ 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, В·А, не более	40
Номинальный расход анализируемой газовой смеси, л/мин	0,8
Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более:	
- длина:	148
- высота:	163
- ширина:	80
Длина погружной части пробоотборного зонда – от 300 до 2000 мм (стандартно – 740 мм), длина пробоотборного шланга – $(2,5\pm 0,1)$ м.	
Масса газоанализаторов, кг, не более:	1,5
Масса газоанализаторов в комплекте с принадлежностями, входящими в базовый комплект поставки, кг, не более:	5,5

Средняя наработка на отказ, ч, не менее:	10000
Средний срок службы газоанализаторов, лет, не менее:	8
Степень защиты газоанализаторов от проникновения внутрь твердых посторонних тел и воды по ГОСТ 14254:	IP20
Условия эксплуатации газоанализаторов:	
- температура окружающей среды, °С:	от 0 до 45
- модификации «Полар» и «Полар Ех»:	от минус 40 до плюс 45
- модификации «Полар Т» и «Полар Ех Т»:	от 84,0 до 106,7
- атмосферное давление, кПа:	от 84,0 до 106,7
- относительная влажность, при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %:	от 0 до 95

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на шильд (наклейку), расположенный на нижней поверхности корпуса газоанализаторов.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки газоанализаторов приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность поставки газоанализаторов

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Газоанализатор «Полар», 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, 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	Футляр с ремнем для переноски прибора, кожаный (для модификаций «Полар Т» и «Полар Ех Т» утепленный)	1 шт.
8	Сумка с ремнем для транспортировки прибора и принадлежностей, кожаная	1 шт.
9	Паспорт	1 экз.
10	Руководство по эксплуатации	1 экз.
11	Методика поверки	1 экз.
12	ИК-термопринтер с батарейками и комплектом запасной бумаги (уп. 10 шт.)	*
13	Металлокерамический фильтр для пробоотборного зонда, 10 мкм	*
14	Трубка пневмометрическая напорная типа Пито, длина от 750 до 2000 мм в комплекте с чехлом для хранения и транспортировки	*
15	Программа приема данных для ПК в комплекте с кабелем связи	*
16	Электрический блок осушки пробы	*
17	Градуировочные газовые смеси в баллонах под давлением (комплект)	*
Примечание – Позиции, отмеченные знаком «*», поставляются по отдельному заказу.		

## **Поверка**

осуществляется по документу ПЭП-МП-001-2015 «Газоанализаторы многокомпонентные «Полар», исполнения 7.X, 8.X, «Универсал». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23 апреля 2015 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74;
- генератор газовых смесей ГГС, модификации ГГС-Р или ГГС-К по ШДЕК.418313.900ТУ;
- государственные стандартные образцы–поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 10530-2014), CO/N<sub>2</sub> (№ 10530-2014), NO/N<sub>2</sub> (№№ 10545-2014, 10546-2014), NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 10545-2014), SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№№ 10536-2014, 10537-2014), H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub> (№ 10536-2014), NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub> (№№ 10546-2014, 10547-2014), C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/N<sub>2</sub> (№ 10544-2014), C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>/N<sub>2</sub> (№ 10544-2014) в баллонах под давлением по ТУ 2114-014-20810646-2014;
- окись углерода (CO) газообразная по ТУ 6-02-7-101-86 в баллоне под давлением. Объемная доля CO не менее 99,9 %;
- двуокись углерода (CO<sub>2</sub>) газообразная высшего сорта по ГОСТ 8050-85 в баллоне под давлением. Объемная доля CO<sub>2</sub> не менее 99,8 %;
- метан газообразный (CH<sub>4</sub>) высокой чистоты по ТУ 51-841-87 в баллоне под давлением. Объемная доля CH<sub>4</sub> не менее 99,9 %;
- калибратор температуры эталонный КТ-110, исполнение Б по ТУ 4381-049-13282997-03;
- калибратор температуры эталонный КТ-1100 по ТУ 4381-053-13282997-03;
- прибор цифровой для измерения давления DPI 705;
- стенд аэродинамический АДС-70/5.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе ПЛЦК.413411.001 РЭ «Газоанализаторы многокомпонентные «Полар». Руководство по эксплуатации.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам многокомпонентным «Полар», исполнений 7.X, 8.X, «Универсал»**

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

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

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

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

ТР ТС 012/2011 «Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

ПЛЦК.413411.001 ТУ «Газоанализаторы многокомпонентные «Полар». Технические условия».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Промэкоприбор»  
(ООО «Промэкоприбор») ИНН 7802482136  
Адрес: 194100, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 10, лит. А, пом. 787.  
Тел./факс: (812) 295-21-60, 295-20-01, 295-21-43, 295-05-25.  
E-mail: [info@promecopribor.ru](mailto:info@promecopribor.ru), [www.promecopribor.ru](http://www.promecopribor.ru).

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
ФГУП «ВНИИМС»  
Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru).  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.