

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы отходящих топочных газов переносные «Топогаз-01»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы отходящих топочных газов переносные «Топогаз-01» (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений концентрации кислорода, оксида углерода, оксидов азота в отходящих топочных газах промышленных топливо-сжигающих установок, а также измерений температуры, давления (разрежения) в отводящих коллекторах и расчета других параметров, характеризующих процесс сжигания газообразного и жидкого топлива.

Описание средства измерений

В основу принципа действия газоанализатора «Топогаз-01» положен электрохимический метод измерений концентрации определяемых компонентов газовой смеси, проходящей через измерительные ячейки.

Величина электрического тока, протекающего между измерительным и вспомогательным электродами в измерительной ячейке, зависит от концентрации определяемого компонента в анализируемой газовой смеси.

Чувствительными элементами (первичными преобразователями) анализатора являются:

- электрохимические ячейки на кислород, оксид углерода, оксиды азота;
- термопара и термистор для измерения температуры в месте пробоотбора и внешней температуры;
- тензорезистивный датчик измерения разности давления между атмосферным и давлением в месте пробоотбора в газоходе отходящих топочных газов.

Газоанализатор имеет встроенный контроллер на базе микропроцессора Z84, позволяющий:

- управлять режимами работы газоанализатора;
- проводить калибровку и самодиагностику прибора;
- заносить в память и сохранять результаты замеров, производить их обработку и рассчитывать по ним коэффициент тепловых потерь, коэффициент избытка воздуха, концентрацию диоксида углерода.

Газоанализатор «Топогаз-01» состоит из двух основных функциональных блоков: газового модуля и электронной системы обработки и преобразования данных.

Блок-схема газового модуля приведена на рис. 1, общий вид газоанализатора приведен на рис.2. В состав газового модуля входит пробоотборное устройство, мембранный насос, система очистки газовой пробы от жидкого конденсата и твердых частиц, система датчиков для измерения температуры, давления и концентрации компонентов анализируемого газа.

Пробоотборное устройство состоит из зонда, соединенного с дифференциальным датчиком давления dP, и вмонтированного в зонд датчика измерителя температуры T₁ топочного газа — термопара хромель/алюмель.

Система очистки газовой пробы от жидкого конденсата и твердых частиц состоит из фильтра грубой очистки со сборником конденсата и фильтра тонкой очистки.

Мембранный насос прокачивает газовую пробу на расстояние не менее 3 м от контрольной точки топливо-сжигающей установки до измерительных ячеек прибора с электрохимическими датчиками.

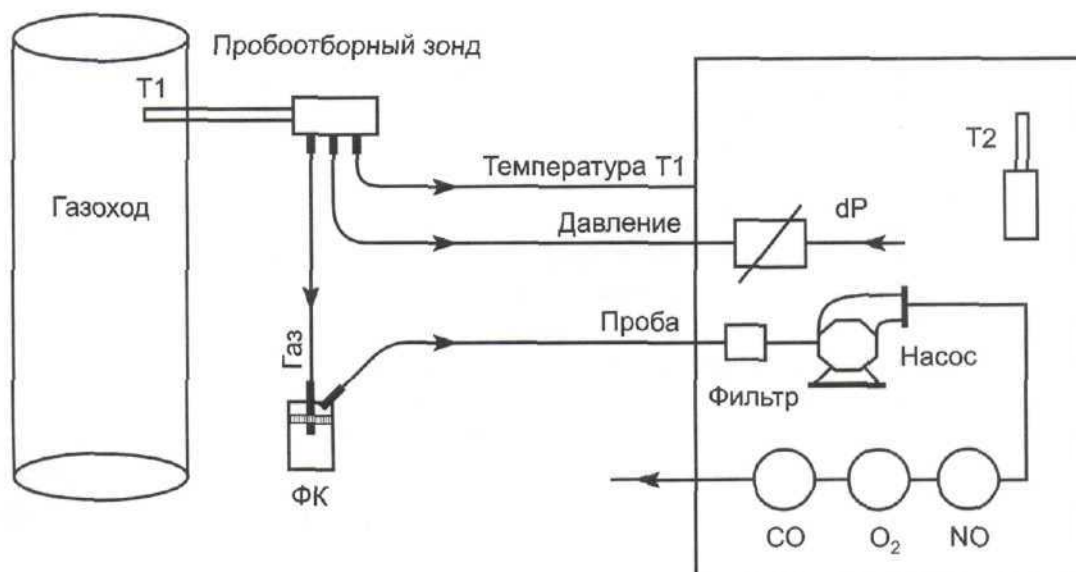


Рис. 1. Схема газового модуля газоанализатора «Топогаз-01».

ФК – фильтр грубой очистки с конденсатосборником;
CO, NO, O₂ – электрохимические датчики для измерения концентрации кислорода, оксидов углерода и азота;
dP – датчик давления;
T₁, T₂ – датчики температуры.



Рис.2 Общий вид газоанализатора «Топогаз-01»

Система измерения температуры и давления состоит из датчиков, соединенных с электронными контроллерами. Датчик давления представляет собой дифференциальный манометр и обеспечивает измерение перепада давления в месте отбора пробы. Три датчика температуры: микросхемный для измерения температуры в помещении — T_2 и два термопарных: для измерения температуры топочного газа в контрольной точке — T_1 и температуры воздуха, подаваемого для горения — T_3 .

Система измерения концентрации компонентов топочного газа состоит из последовательно соединенных специфических электрохимических датчиков для определения концентрации кислорода, оксида углерода и оксида азота в газовой пробе. Электрические сигналы от датчиков поступают в электронную систему обработки и преобразования данных.

Электронная система обработки и преобразования данных состоит из контроллеров температуры и давления, электронного модуля газоанализатора, алфавитно-цифрового жидкокристаллического дисплея и интерфейса RS-232, обеспечивающего связь газоанализатора с компьютером или печатающим устройством.

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО).

Структура ПО представлена на рисунке 3.

Программное обеспечение прибора позволяет измерять, вычислять и хранить в энерго-независимой памяти показания 2000 различных замеров. При проведении 2001 замера (если никакие данные измерений не передавались на компьютер) результаты 1000 первых замеров последовательно обновляются и на их место записываются вновь поступающие данные.

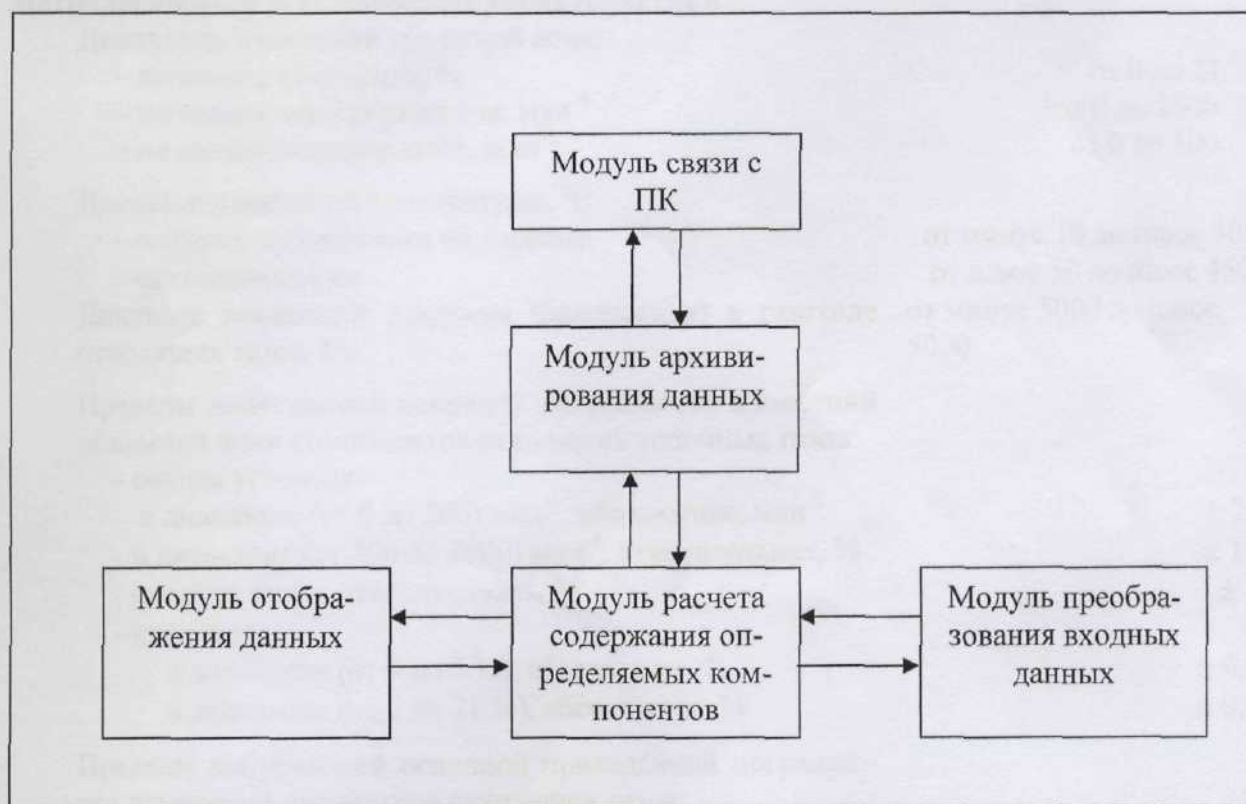


Рис. 3

Основные функции встроенного ПО:

- вычисление концентрации CO₂ и NO_x, тепловых потерь и коэффициента избытка воздуха;
- отображение расчетных и измеряемых данных на экране газоанализатора;
- архивирование данных в энергонезависимой памяти;
- связь с внешними устройствами по цифровым каналам RS232.

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО газоанализаторов «Топогаз-01»	top2007.d43	текущие	3E2E1C87	CRC-32

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений для встроенной части ПО (top2007.d43) соответствует уровню защиты «А». Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений объемной доли:

- по каналу кислорода, % от 0 до 21
- по каналу оксида углерода, млн⁻¹ от 0 до 2000
- по каналу оксидов азота, млн⁻¹ от 0 до 500

Диапазон измерений температуры, °С

- воздуха, подаваемого на горение от минус 10 до плюс 300
- отходящих газов от плюс 50 до плюс 450

Диапазон измерений давления (разрежения) в газоходе отходящих газов, Па от минус 5000 до плюс 5000

Пределы допускаемой основной погрешности измерений объемной доли компонентов отходящих топочных газов:

- оксида углерода:
 - в диапазоне (от 0 до 300) млн⁻¹, абсолютная, млн⁻¹ ± 20
 - в диапазоне (от 300 до 2000) млн⁻¹, относительная, % ± 10
- оксидов азота, относительная, % ± 5
- кислорода:
 - в диапазоне (от 0 до 5 %), абсолютная, % ± 0,2
 - в диапазоне (от 5 до 21 %), абсолютная, % ± 0,4

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений параметров отходящих газов:

- температуры воздуха, подаваемого на горение, % ± 2
- температуры отходящих газов в месте установки газозаборного зонда, % ± 4
- давления в газоходе отходящих газов, % ± 4

Дополнительная погрешность измерений объемной доли компонентов топочных газов от изменения температуры окружающего воздуха в помещении установки оборудования, в долях основной погрешности на каждые 10 ⁰ С, не более	0,2
Длительность непрерывной работы газоанализатора при автономном питании от полностью заряженной аккумуляторной батареи, ч, не менее	10
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	5
Интервал времени работы газоанализатора без корректировки показаний, ч, не менее	8
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении контролируемого параметра, с, не более	
– при измерении объемной доли кислорода,	60
– при измерении объемной доли оксидов азота и углерода, не более	90
– при измерении температуры и давления, не более	180
Производительность насоса	(1 ± 0,3) л/мин
Время прогрева	15мин
Цена единицы наименьшего значащего разряда измеряемой величины	
– объемной доли кислорода, %	0,1
– объемной доли оксида углерода, млн ⁻¹	1
– объемной доли оксидов азота, млн ⁻¹	1
– температуры, ⁰ С	1
– давления в газоходе, Па	100
Габаритные размеры, мм, не более:	
– технического кейса	540 x 120 x 90
– измерительного блока газоанализатора	200 x 115 x 75
Масса газоанализатора (уложенного в технический кейс) кг, не более	1,9
Срок службы газоанализатора, лет, не менее	10
Условия эксплуатации газоанализаторов:	
диапазон температуры окружающей среды, ⁰ С	от плюс 5 до плюс 50
диапазон атмосферного давления, кПа	от 95,7 до 106,7
мм рт.ст.	от 630 до 800
относительная влажность окружающего воздуха, при температуре 35 ⁰ С, %, не более	95
напряжение питания:	
от сети переменного тока 220 В через адаптер 220 В/12 В ток не менее 450 мА	
от встроенной аккумуляторной батареи 7,2 В	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (центр листа) руководства по эксплуатации типографским способом, а также на табличку, расположенную на БСП, БД методом фотохимпечати.

