

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы дымовых газов Testo-350

Назначение средства измерений

Анализаторы дымовых газов Testo-350 предназначены для измерения объемной доли кислорода (O₂), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), диоксида серы (SO₂), суммы углеводородов (C_xH_y), сероводорода (H₂S), диоксида углерода (CO₂) в промышленных выбросах, их температуры, температуры окружающего воздуха, дифференциального и абсолютного давления газового потока. Анализатор дымовых газов опционально может комплектоваться дополнительными зондами для измерения объемной доли оксида углерода (CO) и диоксида углерода (CO₂) в воздухе атмосферы.

Анализаторы дымовых газов предназначены для измерения:

- объемной доли: кислорода и диоксида углерода - %; оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, суммы углеводородов, сероводород – млн⁻¹ (ppm);
- температуры – градус Цельсия (°C);
- дифференциального и абсолютного давления газового потока- гПа.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов дымовых газов основан на использовании:

- электрохимических ячеек для измерения объемной доли кислорода, оксида углерода, оксида азота, диоксида азота, диоксида серы;
- термохимической ячейки для измерения объемной доли углеводородов;
- встроенные сенсоры абсолютного и дифференциального давления;
- термопары типа К (Ni-Cr - Ni) для определения температуры.

Анализатор дымовых газов Testo-350 состоит из управляющего модуля (предназначен для просмотра показаний и управления блоком анализатора) и блока анализатора. Подключение управляющего модуля к блоку анализатора осуществляется посредством разъемных соединений или кабеля шины данных.

Анализатор дымовых газов может опционально комплектоваться разными наборами измерительных газовых сенсоров, газозаборных зондов и других внешних датчиков. Возможные варианты комплектации представлены в таблице 1.

Таблица 1

ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТАЦИИ АНАЛИЗАТОРА

Модель	Измеряемые параметры													
	O ₂	Оксид углерода			Оксид азота		NO ₂	SO ₂	CO ₂ в атм.	C _x H _y	H ₂ S	Давление	Температура	Расчет скорости
		CO	CO низк.	CO в атм.	NO	NO низк.								
Testo-350	++	++	*	*	++	*	++	*	*	*	*	++	++	*

++ - базовая комплектация,

* - дополнительная комплектация по заказу.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

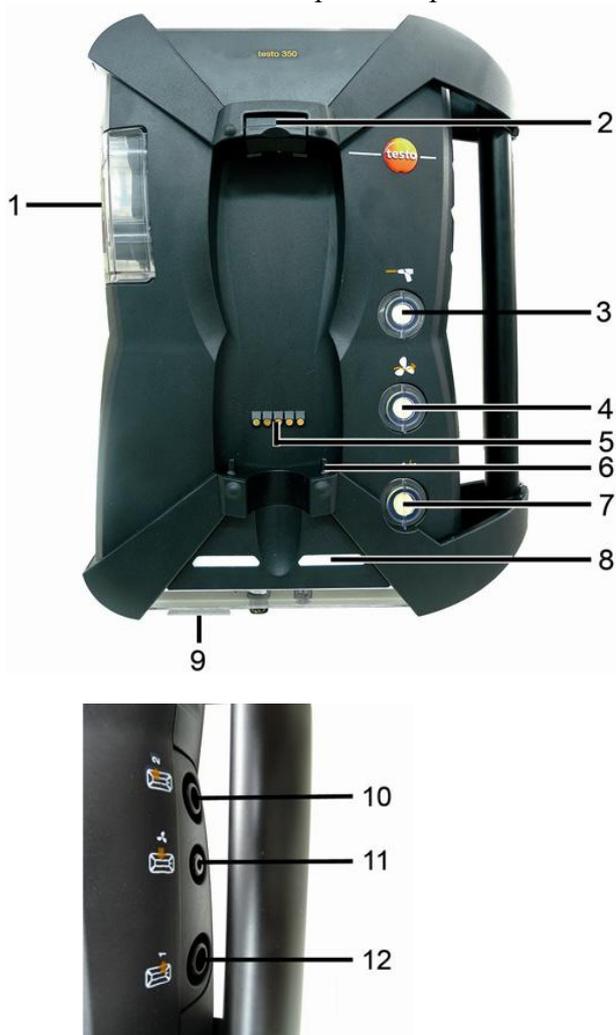
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Рис. 1. Управляющий модуль. Обзор



Рис. 2. Блок анализатора. Обзор



- 1 Конденсатосборник и емкость для конденсата
- 2 Кнопка фиксации/разжима управляющего модуля
- 3 Пылевой фильтр

- 4 Фильтр впускного вентиляционного отверстия
- 5 Контактная шина для соединения с управляющим модулем
- 6 Направляющие штифты для фиксации управляющего модуля
- 7 Газовый фильтр
- 8 Индикатор статуса
- 9 Переключатель полномасштабного отображения для маркировки/обозначения
- 10 Газовыпускное отверстие 1
- 11 Впускное отверстие для подачи свежего воздуха
- 12 Газовыпускное отверстие 2

Программное обеспечение

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Testo350 firmware	appcurel_v1.05.bin	V1.05	DFE6BD55	CRC32

Значимой частью номера версии ПО является первая цифра. Цифра в номере после точки означает модификации, заключающиеся в несущественных для технических характеристик изменениях (например, добавлении языка интерфейса, порядка вывода на дисплей показаний и т.п.) или устранениях незначительных программных дефектов.

Защита программного обеспечения анализаторов дымовых газов Testo-350 соответствует уровню «С» защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений ПО СИ в соответствии с МИ 3286-2010.

Обработка метрологических данных происходит на основе жестко определенного алгоритма без возможности изменения.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Каналы	Диапазон измерений, объемная доля, %	Предел допускаемой погрешности измерения	
		Абсолютная, %	Относительная, %
Измерение объемной доли кислорода (O ₂)	от 0 до 25	±0,3	-

Таблица 4

Каналы	Диапазон измерений, объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	Предел допускаемой погрешности измерения	
		Абсолютная, млн ⁻¹ (ppm)	Относительная, %
Измерение объемной доли оксида углерода (CO)	от 0 до 10000	±10 (от 0 до 199)	±5 (от 200 до 2000); ±10 (свыше 2000)
Измерение объемной доли оксида углерода (CO низкое)	от 0 до 500	±5 (от 0 до 39,9)	±5 (свыше 40)
Измерение объемной доли оксида азота (NO)	от 0 до 4000	±10 (от 0 до 99,9)	±10 (свыше 100)
Измерение объемной доли оксида азота (NO низкое)	от 0 до 300	±15 (от 0 до 39,9)	±10 (свыше 40)
Измерение объемной доли диоксида азота (NO ₂)	от 0 до 500	±20 (от 0 до 99,9)	±10 (свыше 100)
Измерение объемной доли диоксида серы (SO ₂)	от 0 до 5000	±10 (от 0 до 99,9)	±10 (свыше 100)
Измерение объемной доли сероводорода (H ₂ S)	от 0 до 300	±10 (от 0 до 39,9)	±10 (свыше 40)

Таблица 5

Каналы	Диапазон измерений, объемная доля, %	Предел допускаемой погрешности измерения
Измерение объемной доли диоксида углерода (CO ₂) в атмосфере	от 0 до 50	$\pm 0,3\% + 1\%$ от изм. знач. (от 0 до 24,9) $\pm 0,5\% + 1,5\%$ от изм. знач. (свыше 25)

Таблица 6

Каналы	Диапазон измерений, объемная доля, млн ⁻¹ (ppm)	Предел допускаемой погрешности измерения	
		Абсолютная, млн ⁻¹ (ppm)	Относительная, %
Измерение объемной доли метана (CH ₄)	от 100 до 40000	± 400 (от 100 до 4000)	± 10 (свыше 4000)
Измерение объемной доли пропана (C ₃ H ₈)	от 100 до 21000	± 400 (от 100 до 4000)	± 10 (свыше 4000)
Измерение объемной доли бутана (C ₄ H ₁₀)	от 100 до 18000	± 400 (от 100 до 4000)	± 10 (свыше 4000)

Таблица 7

Каналы	Диапазон измерений, гПа	Предел допускаемой погрешности измерения	
		Абсолютная, гПа	Относительная, %
Измерение дифференциального давления	от минус 200 до +200	$\pm 0,5$ (от минус 49,9 до +49,9)	$\pm 1,5$ (от минус 200 до минус 50) $\pm 1,5$ (от +50 до +200)

Таблица 8

Каналы	Диапазон измерений, °C	Предел допускаемой погрешности измерения	
		Абсолютная, °C	Относительная, %
Измерение температуры газа	от минус 40 до +1000	$\pm 2,5$ °C (от минус 40 до +333 °C) $\pm 0,0075 \cdot t$ °C (свыше +333 °C)	-
Измерение температуры наружного воздуха	от минус 10 до +50	$\pm 1,0$	

Таблица 9

Каналы	Диапазон измерений, гПа	Предел допускаемой погрешности измерения	
		Абсолютная, гПа	Относительная, %
Измерение абсолютного давления	от 600 до 1150	± 5	-

Таблица 10

Условия эксплуатации анализатора: температура, °C	от минус 5 до +45
Условия хранения и транспортирования: температура, °C	от минус 20 до +50
Электропитание: блок аккумуляторов, блок питания от сети	11,1 В / 5000 мАч (230 В / 0,3 А / 50 Гц)
Габариты (длина / ширина / высота), мм, не более	330 x 128 x 438
Масса (не более), кг, не более	4,8

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель корпуса анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- управляющий модуль	1 шт.
- блок анализатора, укомплектованный измерительными ячейками и зондами в соответствии с заказом	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.
- заводской протокол калибровки	1 шт.
- пластиковый кейс	1 шт.
- методика поверки	1 шт.

Поверка

осуществляется по МП РТ 1556-2011 «Анализатор дымовых газов Testo-350. Методика поверки», являющейся приложением к Руководству по эксплуатации и утверждённой ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 7 ноября 2011 года.

Основные средства поверки:

1) По каналам содержания газовых компонентов:

ГСО-ПГС в баллонах под давлением, выпускаемых по ТУ 6016-2956-88 №№ 3722-87, 3726-87, 3769-87, 3783-87, 3806-87, 3811-87, 3816-87, 3800-87; 3808-87; 8375-03, 4021-87, 8375-03, 4021-87, 8375-03, 4013-87, 4026-87, 4029-87, 7608-99, 5893-91

2) По каналу дифференциального давления:

Калибратор давления пневматический «Метран-505Воздух», класс точности 0,015 с диапазоном воспроизведения избыточного давления от 5 Па до 25000 Па,

Термогигрометр ИВА-6А, диапазон измерения температуры (минус 40...+50) °С, абсолютная погрешность $\pm 0,5^\circ\text{C}$, диапазон измерения

3) По каналу абсолютного давления:

Барометр цифровой БОП-1М-3 1-го разряда, с ПГ $\pm 10\text{Па}$ в диапазоне от 0,5 до 110кПа и с ПГ $\pm 0,01\%$ от измеряемого значения в диапазоне свыше 110 до 280 кПа (поверен в июне 2011 г.);

Барокамера БКМ - 0,07 с диапазоном давления от 10 до 1100 гПа

4) По каналу температуры

Преобразователь термоэлектрический эталонный 3 разряда от 300 до 1000 °С

Измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10 $\Delta t = \pm (0,0035 + 10 \cdot 10^{-5} \cdot t)^\circ\text{C}$

Калибратор температуры АТС-125В диапазон от минус 90 °С до 125°С, Дуст = $\pm 0,3^\circ\text{C}$, нестабильность поддержания $\pm 0,03^\circ\text{C}$

Малоинерционная трубчатая печь МТП-2М диапазон от 300°С до 1200°С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,1^\circ\text{C}/\text{мин}$

Камера климатическая WK 340/70 фирмы «WEISS» диапазон воспроизведения отн. влажности (10...98)% при температуре (10...90)°С, стабильность $\pm (1...3)\%$ отн. влажности; диапазон воспроизведения температуры (-70...+180) °С, стабильность $\pm (0,1...0,5)^\circ\text{C}$

Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2, 2 разряда от минус 50 до 250°С

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений указаны в Руководстве по эксплуатации анализаторов дымовых газов Testo-350.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам дымовых газов Testo-350

1. ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов»;
2. ГОСТ 8.578-2002 «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах»;
3. ГОСТ 8.187-76 «Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерения разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па»;
4. ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;
5. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;
6. ГОСТ Р 50760-95 «Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия»;
7. ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения»;
8. Руководство по эксплуатации анализатора дымовых газов Testo-350.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://testo.nt-rt.ru/> || tts@nt-rt.ru