

Регистрационный № 99675-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы газоаналитические ИнфраЛЮМ ФТ-50

Назначение средства измерений

Комплексы газоаналитические ИнфраЛЮМ ФТ-50 (далее – комплексы) предназначены для измерений содержания паров воды (H_2O), кислорода (O_2), диоксида углерода (CO_2), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), закиси азота (N_2O), диоксида серы (SO_2), оксида углерода (CO), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), аммиака (NH_3), метана (CH_4), пропана (C_3H_8), формальдегида ($HCHO$), суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2) в отходящих газах промышленных предприятий или технологических газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов:

- по измерительному каналу объемной доли кислорода – электрохимический (твердотельный датчик из оксида циркония), основанный на зависимости возникающей на электродах ЭДС от парциального давления кислорода в анализируемой среде;

- по измерительным каналам содержания загрязняющих веществ – оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), закиси азота (N_2O), диоксида серы (SO_2), оксида углерода (CO), хлористого водорода (HCl), фтористого водорода (HF), аммиака (NH_3), метана (CH_4), пропана (C_3H_8), формальдегида ($HCHO$), суммы оксидов азота NO_x (в пересчете на NO_2), а также диоксида углерода (CO_2) и паров воды (H_2O) – Фурье-спектрометрия в инфракрасной области. Основным элементом оптической схемы Фурье-спектрометра является интерферометр с подвижной светоделительной пластиной, благодаря которому когерентные лучи с разной длиной оптического хода позволяют регистрировать интерферограмму. Проведя обратное преобразование Фурье над интерферограммой, получают спектр, который несет в себе информацию о составе анализируемой пробы.

Способ отбора пробы – принудительный, через блок отбора, транспортировки и подачи пробы, за счет эжекторной системы, управляемой измерительным блоком комплексов.

Комплексы состоят из следующих элементов:

- измерительный блок, предназначенный для измерений содержания компонентов в газовой пробе, поступившей в измерительную ячейку, отображения полученных результатов, их хранения и передачи на внешние средства обработки полученной информации. Измерительный блок также осуществляет управление газовыми потоками для функционирования комплекса с помощью подключаемого блока клапанов;

- блок отбора, транспортировки и подачи пробы, состоящий из зонда и линии (по согласованию с заказчиком). При необходимости поддержания температуры пробы блок должен иметь функцию подогрева и оснащаться терморегуляторами. В блок может входить система исполнительных механизмов для обеспечения продувки пробоотборного зонда с помощью ресиверного бака.

Многоходовая газовая кювета, электролитическая ячейка, а также все газовые тракты, по которым транспортируется анализируемая проба внутри измерительного блока, могут термостатироваться в диапазоне температур: от температуры окружающей среды до +200 °С.

Конструктивно комплексы имеют стационарное исполнение, основные элементы могут располагаться в стандартной стойке 19 дюймов.

Результаты измерений содержания определяемых компонентов отображаются на дисплее встроенного компьютера с установленным программным обеспечением (далее – ПО) СпектрАЛЮМ-М.

Комплексы обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов в анализируемой газовой среде;
- сбор, обработку, визуализацию, хранение полученных данных, представление полученных результатов в различных форматах;
- передачу по запросу накопленной информации на внешние средства фиксации данных (удалённый компьютер, сервер, АСУ ТП, и др.), интерфейсы Ethernet, RS485, USB.

Общий вид комплекса приведен на рисунке 1. Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Серийный номер комплекса наносится методом металлографии и расположен на корпусе измерительного блока в удобном для наблюдения месте, общий вид таблички с маркировкой комплекса приведен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса



а) ООО «Люмэкс»



б) ООО «Люмэкс-маркетинг»

Рисунок 2 – Общий вид таблички с маркировкой комплекса

Программное обеспечение

Комплексы имеют ПО:

- встроенное ПО;
- автономное ПО СпектраЛЮМ-М.

Встроенное ПО устанавливается в контроллер измерительного блока и выполняет функции управления внутренними устройствами и передачи измерительной информации на автономное ПО. Автономное ПО устанавливается на промышленном компьютере, размещенном в корпусе измерительного блока, и выполняет следующие функции:

- расчет содержания определяемых компонентов в анализируемой среде;
- вывод результатов измерений на визуализацию;
- навигация пользователя по разделам меню ПО;
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация);
- контроль целостности программных кодов автономного ПО;
- передача результатов измерений по интерфейсам связи;
- архивация результатов измерений.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплексов. Комплексы имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты встроенного ПО соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное ПО	автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	—	СпектраЛЮМ-М
Номер версии (идентификационный номер) ¹⁾	1.XX.XX.XX.XX	v. 1.XX
¹⁾ Первый символ номера версии ПО указывает на метрологически значимую часть ПО (неизменяемую), а «XX» (арабские цифры от 0 до 9) описывают метрологически незначимые модификации ПО, которые не влияют на МХ СИ (интерфейс, управление, настройки работы периферийного оборудования и т.п.).		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности комплексов

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента (объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м ³) ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ , %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	от 0 до 5 % включ.	±10		±15	
		св. 5 до 40 %	-	±10	-	±15
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 3 % включ.	±10	-	±15	-
		св. 3 до 25 %	-	±10	-	±15
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 50 %	от 0 до 1 % включ.	±10	-	±15	-
		св. 1 до 50 %	-	±10	-	±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 5000 мг/м ³	от 0 до 10 мг/м ³ включ.	±10		±15	-
		св. 10 до 5000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 5000 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 50 до 5000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 2000 мг/м ³	от 0 до 10 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 10 до 2000 мг/м ³	-	±10	-	±15

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента (объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м ³) ¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ , %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
			приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной
Сумма оксидов азота (NO _x), в пересчете на NO ₂ ⁵⁾	от 0 до 12500 мг/м ³	от 0 до 1000 мг/м ³ включ.	±10		±15	-
		св. 1000 до 12500 мг/м ³	-	±10	-	±15
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 15000 мг/м ³	от 0 до 10 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 10 до 15000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 30000 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 50 до 30000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 7000 мг/м ³	от 0 до 5 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 5 до 7000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Фтористый водород (HF)	от 0 до 180 мг/м ³	от 0 до 2 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 2 до 180 мг/м ³	-	±10	-	±15
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 1000 мг/м ³	от 0 до 5 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 5 до 1000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Метан (CH ₄)	от 0 до 20000 мг/м ³	от 0 до 25 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 25 до 20000 мг/м ³	-	±10	-	±15
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 3000 мг/м ³	от 0 до 30 мг/м ³ включ.	±15	-	±20	-
		св. 30 до 3000 мг/м ³	-	±15	-	±20
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 60 мг/м ³	от 0 до 2 мг/м ³ включ.	±10	-	±15	-
		св. 2 до 60 мг/м ³	-	±10	-	±15

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента (объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м ³) ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ , %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
		приведенной ⁴⁾	относительной	приведенной ⁴⁾	относительной

¹⁾ Перечень определяемых компонентов и диапазоны измерений определяются при заказе комплекса для конкретного эксплуатационного объекта и указываются в формуляре. Допускается поставка комплекса с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента C_v , не указанной в таблице, при условии, что значение C_v входит в участок диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой относительной погрешности. При этом пределы допускаемой погрешности нормируются следующим образом:

- приведенная погрешность – соответствует значениям, указанным в таблице для данного компонента;
- относительная погрешность – соответствует значениям, указанным в таблице для данного компонента для участка диапазона, в который входит C_v .

Допускается отображение результатов измерений массовой концентрации загрязняющих веществ (кроме измерительного канала NO_x) в единицах объемной доли, млн⁻¹, пересчет выполняется по формуле

$$C_{об.} = \frac{C_{масс.} \cdot V_M}{M},$$

где $C_{об.}$ – результат измерений содержания определяемого компонента в единицах объемной доли, млн⁻¹;

$C_{масс.}$ – результат измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации, мг/м³;

V_M – молярный объем, равный 22,4 дм³/моль (при условиях 0 °С, 101,3 кПа);

M – молярная масса определяемого компонента, г/моль.

Наименьший разряд показаний, в зависимости от единицы измерений:

- массовая концентрация, мг/м³ – 0,01;
- объемная доля, млн⁻¹ – 0,01;
- объемная доля, % – 0,001.

²⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды, °С от 15 до 25;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 80;
- диапазон атмосферного давления, кПа от 98 до 104,6.

³⁾ В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», раздел 3, п. 3.1.3.

Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м³, а C_{min} , мг/м³, рассчитывается по формуле:

$$C_{min} = \frac{C_{\gamma} \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_{γ} – верхняя граница диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м³;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3

Определяемы й компонент (измерительн ый канал)	Диапазон измерений содержания определяемого компонента (объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м ³) ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ²⁾ , %		Пределы допускаемой погрешности (в условиях эксплуатации) ³⁾ , %	
		приведенн ой ⁴⁾	относител ьной	приведенн ой ⁴⁾	относител ьной
Постановления Правительства РФ № 683 от 02.06.2026, %; γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %. ⁴⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности. ⁵⁾ Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO ₂) является расчетной величиной. Массовая концентрация оксидов азота (C _{NO_x}) в пересчете на NO ₂ рассчитывается по формуле $C_{NOx} = C_{NO2} + 1,53 \cdot C_{NO}$ где C _{NO2} и C _{NO} — измеренные значения массовой концентрации диоксида азота и оксида азота, мг/м ³ , соответственно.					

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (T _{0,9}), с	180

Таблица 4 – Основные технические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Время выхода на режим, ч, не более	2
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая электрическая мощность измерительного блока, Вт, не более: - при выходе на режим - в рабочем режиме	3000 700
Потребляемая электрическая мощность зонда, Вт, не более	1000
Потребляемая электрическая мощность пробоотборной линии, Вт/м, не более	200
Давление питающего воздуха, МПа	от 0,5 до 0,6

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	24 000
Средний срок службы, лет	10

Таблица 6 – Габаритные размеры и масса комплексов

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры измерительного блока (Ш×В×Г) мм, не более	1050×500×500
Масса измерительного блока, кг, не более	90
Длина пробоотборной линии, м, не более	200
Габаритные размеры зонда (Ш×В×Г) мм, не более	500×500×500
Масса зонда, кг, не более	20

Таблица 7 – Условия эксплуатации комплексов

Внешние воздействующие факторы	Значение в условиях эксплуатации
Диапазон температуры окружающей среды, °С	
– Измерительного блока	от +5 до +35
– Блока отбора, транспортировки и подачи пробы	от -55 до +60
Диапазон атмосферного давления, кПа	
– Измерительного блока	от 84,0 до 106,7
– Блока отбора, транспортировки и подачи пробы	от 84,0 до 120
Относительная влажность окружающей среды при температуре +35 °С (без конденсации влаги), %, не более	80
– Измерительного блока	98
– Блока отбора, транспортировки и подачи пробы	

Таблица 8 – Параметры анализируемой газовой среды

Параметры	Значение в условиях эксплуатации
Диапазон температуры, °С	от -50 до +1350
Массовая концентрация взвешенных частиц, г/м ³ , не более	100

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на корпусе комплексов методом металлографии, как показано на рисунке 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество, шт. на комплект
Комплекс газоаналитический ИнфраЛЮМ ФТ-50 ¹⁾	—	1
Комплект ЗИП	—	1
Эксплуатационная документация в составе:		
Руководство по эксплуатации	СО 1202.00-00-00-000 РЭ	1 экз.
Формуляр	СО 1202.00-00-00-000 ФО	1 экз.
¹⁾ Состав конкретного экземпляра комплекса определяется при заказе и указывается в формуляре		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.7.1 «Выполнение измерений» документа СО 1202.00-00-00-000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Постановление Правительства РФ № 683 от 02.06.2026 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 3.1.3);

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;

ТУ 26.51.53-210-20506233-2025 Комплексы газоаналитические ИнфраЛЮМ ФТ-50. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Люмэкс»

(ООО «Люмэкс»)

ИНН 7816033050

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11, литер И, к. 205, пом. 1-Н, комната 25

Телефон: (812) 335-0-336

E-mail: lumex@lumex.ru

Web-сайт: <https://www.lumex.ru/>

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Люмэкс»

(ООО «Люмэкс»)

ИНН 7816033050

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11, литер И, к. 205, пом. 1-Н, комната 25

Адрес места осуществления деятельности: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, д. 11, литер И, к. 205, пом. 1-Н

Телефон: (812) 335-0-336

E-mail: lumex@lumex.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Люмэкс-маркетинг»

(ООО «Люмэкс-маркетинг»)

ИНН 7801472150

Юридический адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, лит. Б, пом. 1Н, ком. 84

Адрес места осуществления деятельности: 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, лит. Б

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555