

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блоки датчиков электрохимические ФСТ-03В1 Э

Назначение средства измерений

Блоки датчиков электрохимические ФСТ-03В1 Э предназначены для непрерывного автоматического измерения содержания кислорода (O_2), кислорода (O_2) в водороде (H_2), оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), аммиака (NH_3) и передачи измеренного значения содержания, сигналов превышения порогов и ошибок по интерфейсу типа А и (или) по аналоговому интерфейсу (4-20) мА.

Описание средства измерений

Принцип действия блоков датчиков электрохимических ФСТ-03В1 Э (далее – блоки датчиков) электрохимический, основанный на измерении электрического тока, возникающего в результате электрохимической реакции с участием молекул определяемого компонента.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Блоки датчиков являются стационарными автоматическими одноканальными приборами непрерывного действия.

Конструктивно корпус блока датчика выполнен из угленаполненного полиамида и имеет цилиндрическую форму; в корпусе размещены электронные модули: плата обработки, сенсор и модуль питания. Сверху блока датчика расположен разъем для подключения к устройству отображения концентрации по интерфейсу типа А, либо подключение питания блока датчика и аналогового интерфейса (4-20) мА. Снизу блока датчика расположена решетка, через которую газовая проба попадает на газочувствительный сенсор. В блоках датчиков для тяжелых условий эксплуатации газочувствительный сенсор расположен в микрокамере с подогревом.

Варианты исполнения блоков датчиков закодированы характеристическими цифрами в наименовании вида ФСТ-03В1 Т._{yz} ХХ, где:

- характеристическая цифра (y) обозначает конструктивные особенности блока датчиков:

0 исполнение для помещений: IP54, группа исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008 (УХЛ 2 по ГОСТ 15150)

1 исполнение для тяжелых условий эксплуатации: IP 67, группа исполнения Д3 по ГОСТ Р 52931-2008 (УХЛ 1 по ГОСТ 15150);

- характеристическая цифра (z) обозначает интерфейсы блока датчиков:

0 только базовый А-интерфейс для связи с устройством отображения концентрации (УОК)

1 дополнительно наличие интерфейса (4-20) мА.

- ХХ – обозначение определяемого компонента (O_2 , O_2 (H_2), CO , H_2S , NH_3).

Блоки датчика обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение содержания определяемого компонента;
- контроль достижения установленных порогов сигнализации;
- передачу результатов измерения содержания, сигналов превышения порогов и ошибок по интерфейсу типа А;
- хранение градуировочных коэффициентов и значений порогов сигнализации;
- имитацию изменения содержания определяемого компонента и возникновения ошибок в тест-режиме.

Общий вид датчиков и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.



а) БД ФСТ-03В1 Э.01

б) БД ФСТ-03В1 Э.11

Рисунок 1 – Общий вид блоков датчиков (места пломбировки от несанкционированного доступа расположены под верхней крышкой и обозначены стрелками)

Программное обеспечение

Блоки датчика имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задачи непрерывного автоматического измерения содержания кислорода (O_2), кислорода в водороде O_2 (H_2), оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), аммиака (NH_3) и передачи измеренного значения содержания, сигналов превышения порогов и ошибок по интерфейсу типа А и (или) по аналоговому интерфейсу (4-20) мА.

Встроенное ПО блоков датчика выполняет следующие функции:

- прием и обработку сигналов от первичного измерительного преобразователя;
- формирование сигналов превышения порогов сигнализации (только по интерфейсу типа А);

- диагностика состояния аппаратной части и формирование сигналов ошибок.

Встроенное ПО блоков датчиков реализует следующие расчетные алгоритмы:

- непрерывное сравнение текущих результатов измерений содержания определяемых компонентов с заданными (пороговыми) значениями и формирование соответствующих сигналов.

ПО блоков датчика идентифицируется посредством отображения номера версии ПО и цифрового идентификатора ПО на устройстве отображения концентрации (УОК) в режиме прогрева БД.

Конструктивно блоки датчиков имеют полную защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства блоков датчика путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты – «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (микропроцессор тип 1)

Идентификационные данные (признаки)	Значение (в зависимости от исполнения)							
	ФСТ-03В1 Э.уз СО	ФСТ-03В1 Э.уз O ₂	ФСТ-03В1 Э.уз O ₂ (H ₂)	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 2500	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ¹⁾	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ²⁾	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ³⁾	ФСТ-03В1 Э.уз H ₂ S
Идентификационное наименование ПО	BD_CO _v1_1.hex	BD_O2_v1_1.hex	BD_O2_H2_v1_1.hex	BD_NH3_2500_v1_1.hex	BD_NH3_1000 ¹⁾ _v1_1.hex	BD_NH3_1000 ²⁾ _v1_1.hex	BD_NH3_1000 ³⁾ _v1_1.hex	BD_H2S_v1_1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.12	1.13	1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	0x8ADB, алгоритм CRC-16	0x8ADB, алгоритм CRC-16	0x0EE9, алгоритм CRC-16	0xF4A2, алгоритм CRC-16	0xDE1F, алгоритм CRC-16	0x9C4B, алгоритм CRC-16	0x19F9, алгоритм CRC-16	0x9738, алгоритм CRC-16
¹⁾ Сенсор на аммиак тип 1. ²⁾ Сенсор на аммиак тип 2. ³⁾ Сенсор на аммиак тип 3. Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм приведены только для ПО версий, указанных в таблице.								

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (микропроцессор тип 2)

Идентификационные данные (признаки)	Значение (в зависимости от исполнения)							
	ФСТ-03В1 Э.уз СО	ФСТ-03В1 Э.уз O ₂	ФСТ-03В1 Э.уз O ₂ (H ₂)	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 2500	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ¹⁾	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ²⁾	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ³⁾	ФСТ-03В1 Э.уз H ₂ S
Идентификационное наименование ПО	BD_CO _V2_2.hex	BD_O2_V2_2.hex	BD_O2_H2_v2_2.hex	BD_NH3_2500_v2_2.hex	BD_NH3_1000 ¹⁾ _v2_2.hex	BD_NH3_1000 ²⁾ _v2_2.hex	BD_NH3_1000 ³⁾ _v2_2.hex	BD_H2S_v2_2.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.22	2.23	2.2
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	0x4E61, алгоритм CRC-16	0x6020, алгоритм CRC-16	0xE68C, алгоритм CRC-16	0xCFBE, алгоритм CRC-16	0x5133, алгоритм CRC-16	0xC670, алгоритм CRC-16	0xD1C9, алгоритм CRC-16	0x871D, алгоритм CRC-16
¹⁾ Сенсор на аммиак тип 1. ²⁾ Сенсор на аммиак тип 2. ³⁾ Сенсор на аммиак тип 3.								

Идентификационные данные (признаки)	Значение (в зависимости от исполнения)							
	ФСТ-03В1 Э.уз СО	ФСТ-03В1 Э.уз O ₂	ФСТ-03В1 Э.уз O ₂ (H ₂)	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 2500	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ¹⁾	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ²⁾	ФСТ-03В1 Э.уз NH ₃ 1000 ³⁾	ФСТ-03В1 Э.уз H ₂ S
Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм приведены только для ПО версий, указанных в таблице.								

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики блоков датчиков

Наименование определяемого компонента / вариант исполнения	Диапазон измерений (диапазон показаний)	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 20 до 25 °С *		Номинальное время установления показаний T _{0,9} , с, не более
		абсолютной	относительной	
Кислород (O ₂) / БД ФСТ-03В1 Э.0z	от 0 до 25,0 % об.д. (от 0 до 99,9 % об.д.)	±0,5 % об.д.	-	30
Кислород (O ₂) / БД ФСТ-03В1 Э.1z				60
Кислород в водороде O ₂ (H ₂) / БД ФСТ-03В1 Э.0z	от 0 до 1,0 % об.д. (от 0 до 9,99 % об.д.)	±0,05 % об.д.	±10 %	30
Оксид углерода (СО) / БД ФСТ-03В1 Э.0z	от 0 до 125 мг/м ³ (от 0 до 999 мг/м ³)	±5 мг/м ³	±25 %	30
Оксид углерода (СО) / БД ФСТ-03В1 Э.1z				60
Аммиак (NH ₃) / БД ФСТ-03В1 Э.1z / NH ₃ 1000	от 0 до 625 мг/м ³ (от 0 до 999 мг/м ³)	±15 мг/м ³	±25 %	130
Аммиак (NH ₃) / БД ФСТ-03В1 Э.1z NH ₃ 2500	от 0 до 1750 мг/м ³ (от 0 до 1999 мг/м ³)	±75 мг/м ³	±25 %	
Сероводород (H ₂ S) / БД ФСТ-03В1 Э.1z	от 0 до 50,0 мг/м ³ (от 0 до 99,9 мг/м ³)	±5 мг/м ³	±25 %	90
* Выбирают большее значение.				

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики блоков датчиков

Наименование определяемого компонента / вариант исполнения	Диапазон температур при эксплуатации, °С	Диапазон измерений (показаний)	Пределы допускаемой погрешности в диапазонах температур эксплуатации ¹⁾	
			абсолютной	относительной
Кислород (O ₂) / БД ФСТ-03В1 Э. _{0z}	от -30 до + 50	от 0 до 25,0 % об.д.	0,5 в долях от пределов основной погрешности на каждые 10 °С ²⁾	-
Кислород (O ₂) / БД ФСТ-03В1 Э. _{1z}	от -40 до + 50	(от 0 до 99,9 % об. д.)		
Кислород в водороде O ₂ (H ₂) / БД ФСТ-03В1 Э. _{0z}	от +5 до + 45	от 0 до 1,0 % об.д. (от 0 до 9,99 % об.д.)	±0,1 % об.д. в диапазонах от +5 до +15 °С и от +25 до +45 °С	±20 % в диапазонах от +5 до +15 °С и от +25 до +45 °С
Оксид углерода (CO) / БД ФСТ-03В1 Э. _{0z}	от -30 до + 50	от 0 до 125 мг/м ³	0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С ²⁾	
Оксид углерода (CO) / БД ФСТ-03В1 Э. _{1z}	от -40 до +50	(от 0 до 999 мг/м ³)		
Аммиак (NH ₃) / БД ФСТ-03В1 Э. _{1z} / NH ₃ 1000	от -40 до + 50	от 0 до 625 мг/м ³ (от 0 до 999 мг/м ³)	0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С ²⁾	
Аммиак (NH ₃) / БД ФСТ-03В1 Э. _{1z} NH ₃ 2500	от -40 до + 50	от 0 до 1750 мг/м ³ (от 0 до 1999 мг/м ³)		
Сероводород (H ₂ S) / БД ФСТ-03В1 Э. _{1z}	от -40 до + 50	от 0 до 50,0 мг/м ³ (от 0 до 99,9 мг/м ³)	0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С ²⁾	

¹⁾ Выбирают большее значение.
²⁾ Пределы допускаемой дополнительной погрешности в диапазонах температур эксплуатации.

Таблица 5 – Пороги срабатывания сигнализации

Наименование измеряемого компонента	Значения пороговых концентраций по умолчанию		Диапазон установки порогов ¹⁾	Время срабатывания сигнализации
	Порог 1	Порог 2		
Кислород (O ₂)	18,0 % об.д.	23,0 % об.д.	от 1,0 до 25,0 % об.д.	Не более номинального времени установления показаний, приведенного в таблице 3 для соответствующего определяемого компонента и варианта исполнения ²⁾
Кислород в водороде (O ₂ (H ₂))	0,50 % об.д.	1,00 % об.д.	от 0,10 до 1,00 % об.д.	
Оксид углерода (CO)	20 мг/м ³	100 мг/м ³	от 10 до 125 мг/м ³	
Сероводород (H ₂ S)	10,0 мг/м ³	40,0 мг/м ³	от 5,0 до 50,0 мг/м ³	
Аммиак (NH ₃ 1000)	20 мг/м ³	500 мг/м ³	от 15 до 625 мг/м ³	
Аммиак (NH ₃ 2500)	200 мг/м ³	1500 мг/м ³	от 100 до 1750 мг/м ³	не более 30 с ³⁾

Наименование измеряемого компонента	Значения пороговых концентраций по умолчанию		Диапазон установки порогов ¹⁾	Время срабатывания сигнализации
	Порог 1	Порог 2		
<p>¹⁾ Предусмотрена возможность установки порогов сигнализации потребителем в диапазоне измерения блока датчика. Шаг задания порога срабатывания (дискретность):</p> <ul style="list-style-type: none"> - по кислороду 0,1 % об.д.; - по кислороду в водороде 0,01 % об.д.; - по оксиду углерода, аммиаку 1 мг/м³; - по сероводороду 0,1 мг/м³. <p>²⁾ При подаче ГС с содержанием определяемого компонента в 1,1 раза превышающим значение установленного порога срабатывания сигнализации (кроме порога 1 по кислороду).</p> <p>³⁾ При подаче ГС с содержанием определяемого компонента в 2 раза превышающим значение установленного порога срабатывания сигнализации.</p>				

Таблица 6 – Метрологические характеристики блоков датчиков

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	
- БД на O ₂ (H ₂)	40
- БД на остальные определяемые компоненты	5
Нормальные условия измерений:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С:	от +20 до +25
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 7 – Основные технические характеристики блоков датчиков

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током, В	от 6,5 до 13
Потребляемая мощность, ВА, не более	2,5
Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	80
ширина	60
высота	60
Масса, кг, не более	0,3
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	30 000
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015:	
- ФСТ-03В1 Э.0z	IP 54
- ФСТ-03В1 Э.1z	IP 67
БД выполнены во взрывозащищенном исполнении и соответствуют ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2011, ГОСТ 31610.11-2014, маркировка взрывозащиты	IEEx d ib IIC T6 Gb
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	согласно таблице 4
- диапазон относительной влажности окружающей среды при 35 °С, %, не более	до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на крышке корпуса блока датчиков.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность БД исполнения для помещений (IP54)

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
ФСТ-03В1 Э. ₀₀ O ₂ (0)	АРТ231824	1
ФСТ-03В1 Э. ₀₁ O ₂ (0) интерфейс 4-20 мА	АРТ2318240	1
ФСТ-03В1 Э. ₀₀ O ₂ (H ₂) (0)	АРТ 2318241	1
ФСТ-03В1 Э. ₀₁ O ₂ (H ₂) (0) интерфейс 4-20 мА	АРТ 2318242	1
ФСТ-03В1 Э. ₀₀ СО (0)	АРТ231821	1
ФСТ-03В1 Э. ₀₁ СО (0) интерфейс 4-20 мА	АРТ2318210	1
Примечание - соединительные кабели «БПС – БД» в комплект поставки не входят.		

Таблица 9 - Аксессуары БД исполнения для помещений (IP54)

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Розетка РY07-04Т	-	1
Кронштейн с хомутом, крепеж*	ПР05-10.50.50.500	1
Паспорт БД	100162047.040 ПС	1
Блоки датчиков электрохимические ФСТ-03В1 Э. Методика поверки	МРБ МП. 2860-2019 с изм. № 1	1
Насадка	ПР12-12.20.003	по заказу
Упаковка	-	по заказу
(УОК) Блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 – U 230 В	-	по заказу
(УОК) Тестер А- интерфейса – U +5 В ±5 %;	-	по заказу
(УОК) Модуль калибровки – U _e +5 В ±5 %.	-	по заказу
* Кронштейн по умолчанию для данного исполнения БД.		

Таблица 10 - Комплектность БД для тяжелых условий эксплуатации (IP 67)

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
ФСТ-03В1 Э. ₁₀ O ₂ (1)	АРТ231924	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ O ₂ (1) интерфейс 4-20 мА	АРТ2319240	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₀ СО (1)	АРТ231921	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ СО (1) интерфейс 4-20 мА	АРТ2319210	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₀ H ₂ S (1)	АРТ231950	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ H ₂ S (1) интерфейс 4-20 мА	АРТ2319500	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₀ NH ₃ 2500 (1)	АРТ231944	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ NH ₃ 2500 (1) интерфейс 4-20 мА	АРТ2319440	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₀ NH ₃ 1000 сенсор на аммиак тип 1	АРТ231923	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ NH ₃ 1000 сенсор на аммиак тип 1, 4- 20 мА	АРТ2319230	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₀ NH ₃ 1000 (·) сенсор на аммиак тип 2	АРТ2319231	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ NH ₃ 1000 (·) сенсор на аммиак тип 2, 4-20 мА	АРТ2319232	1
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ NH ₃ 1000 (*) сенсор на аммиак тип 3	АРТ2319233	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
ФСТ-03В1 Э. ₁₁ NH ₃ 1000 (*) сенсор на аммиак тип 3	АРТ2319234	1
Примечания: 1) Соединительные кабели «БПС – БД» в комплект поставки не входят; 2) БД ФСТ-03В1 Э. _{1z} NH ₃ 1000 имеет 3 типа исполнения (тип 1, тип 2, тип 3), в зависимости от установленного газочувствительного сенсора.		

Таблица 11 - Аксессуары БД для тяжелых условий эксплуатации (IP67)

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Розетка РУ07-04Т	-	1
Зажимной кронштейн, крепеж *	ПР 17-10.01.000	1
Паспорт БД	100162047.040 ПС	1
Блоки датчиков электрохимические ФСТ-03В1 Э. Методика поверки	МРБ МП. 2860-2019 с изм. № 1	1
Козырек водоотводящий	ПР 17-10.02.000	по заказу
Насадка	ПР12-12.20.003	по заказу
Упаковка	-	по заказу
(УОК) Блок питания и сигнализации ФСТ-03В1 – U 230 В	-	по заказу
(УОК) Тестер А- интерфейса – U +5 В ±5 %;	-	по заказу
(УОК) Модуль калибровки – Ue +5 В ±5 %.	-	по заказу
* Кронштейн по умолчанию для данного исполнения БД		

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП. 2860-2019 «Блоки датчиков электрохимические ФСТ-03В1 Э. Методика поверки», утвержденному «БелГИМ» «21» января 2019 г. с изменением № 1 от «01» августа 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовой смеси кислород – азот, кислород – водород, оксид углерода – воздух, аммиак – азот, сероводород - воздух в баллонах под давлением.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых блоков датчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус блоков датчиков, как указано на рисунке 1, или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к блокам датчиков электрохимическим ФСТ-03В1 Э

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

ТУ ВУ 100162047.040-2018 «Блоки датчиков электрохимические ФСТ-03В1 Э. Технические условия»

Изготовитель

Научно-производственное общество с дополнительной ответственностью «ФАРМЭК»
(НП ОДО «ФАРМЭК»)
Адрес: 220013, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Кульман, 2-2
Телефон/факс: (017) 2-92-61-61
Web-сайт: <https://pharmec.by>
E-mail: sales@pharmec.by

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «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 www.vniim.ru
E-mail info@vniim.ru
Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.