

УТВЕРЖДАЮ

ФГУП «ВНИИМС»

Руководитель ГЦИ СИ



В.Н.Яншин

2011 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

**Модули газового анализа кислородные**

**ФСХ-МС<sub>xx</sub>-СН**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва

2011 г.

## Содержание

Наименование раздела	Стр.
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования безопасности	5
4 Условия поверки	5
5 Подготовка к поверке	6
6 Проведение поверки	7
7 Оформление результатов поверки	8
Приложение 1	10
Форма протокола	

Настоящая методика поверки распространяется на модули газового анализа кислородные FCX-МСхх-СН (далее "модуль FCX") с кислородными сенсорами (производства компании PEWATRON AG. Швейцария), предназначенные для измерений концентрации кислорода ( $O_2$ ) в воздухе и продуктах его разделения.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1. Проверка диапазона	6.3.1	да	да
3.2. Определение основной приведенной погрешности	6.3.1	да	да
3.3. Проверка номинальной функции преобразования	6.3.1	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Настоящая методика поверки распространяется на модули газового анализа кислородные FCX-МСхх-СН (далее "модуль FCX") с кислородными сенсорами (производства компании PEWATRON AG, Швейцария), предназначенные для измерений концентрации кислорода (O<sub>2</sub>) в воздухе и продуктах его разделения.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1. Проверка диапазона	6.3.1	да	да
3.2. Определение основной приведенной погрешности	6.3.1	да	да
3.3. Проверка номинальной функции преобразования	6.3.1	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Термометр лабораторный ТЛ4 по ГОСТ 28498-90. Диапазон измерений (0 – 50) °С. Цена деления 0,1 °С
6	Психрометр аспирационный М-34-М по ГРПИ 405132.001 ТУ. Диапазон измерений относительной влажности (10 - 100) %
6.3	Источник стабилизированного питания постоянного тока напряжением (11.5-28,0) В
6.3	Миллиамперметр (эталонный) для измерения постоянного тока (0-20) мА с погрешностью измерения 0.01 мкА например "Вольтметр универсальный АКИП В7-78/1
6.3	Государственные стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава: - кислород - азот в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (таблица 3)
6.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ по ГОСТ 13045-81, верхний предел диапазона измерений не более 0,1 м <sup>3</sup> /ч
6.3	Вентиль точной регулировки ВТР, ИБЯЛ.306577.002
6.3	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 5 мм х1,5 м по ТУ 64-2-286-79

**ПГС-ГСО (ТУ 6-16-2956-92)**

Таблица 3

№ пп	Состав газовой смеси	Номер ГСО по Госреестру	Ед. измерения	Номинал. значение		Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности
				от	до	+/-	+/-
1	O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	3714-87	%	0,25	-	0,025	0,015
2		3720-87	%	1,00	3,00	0,20	0,1
3		3724-87	%	4,00	9,50	0,50	0,10
4		3727-87	%	8,0	24,0	1,0	0,2
5		3735-87	%	81,0	95,0	1,0	0,1

Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:

- ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел (812) 315-11-45, факс (812) 327-97-76;
- ЗАО "Лентехгаз", 193148, г. Санкт-Петербург, Б. Смоленский пр., 11;
- ФГУП "СПО "Аналитприбор", Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;
- ОАО "Линде Газ Рус" – 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Белякова, 1-а; тел: (495) 521-1565, 521-4883, 521-3013; факс: 5212768;
- ООО "ПГС – Сервис", 624250, Свердловская обл., г. Заречный, ул. Мира, 35.

- 2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик модуля ФСХ с требуемой точностью.
- 2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- 3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.
- 3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают "ПБ-03-776-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

### 4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- |   |             |
|---|-------------|
| - температура окружающей среды, °С                | 20 ± 5      |
| - относительная влажность окружающей среды, %     | от 30 до 80 |
| - напряжение питания постоянного тока, В          | 11.5-28,0   |
| - расход ПГС, $\text{дм}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$ | 0,5-1,0     |

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность модуля FCX в соответствии с НТД на него (при первичной поверке);
- 2) проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;
- 3) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые модули FCX в течение 4 ч;
- 4) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 5) собирают схему поверки, изображенную на рисунке 1.

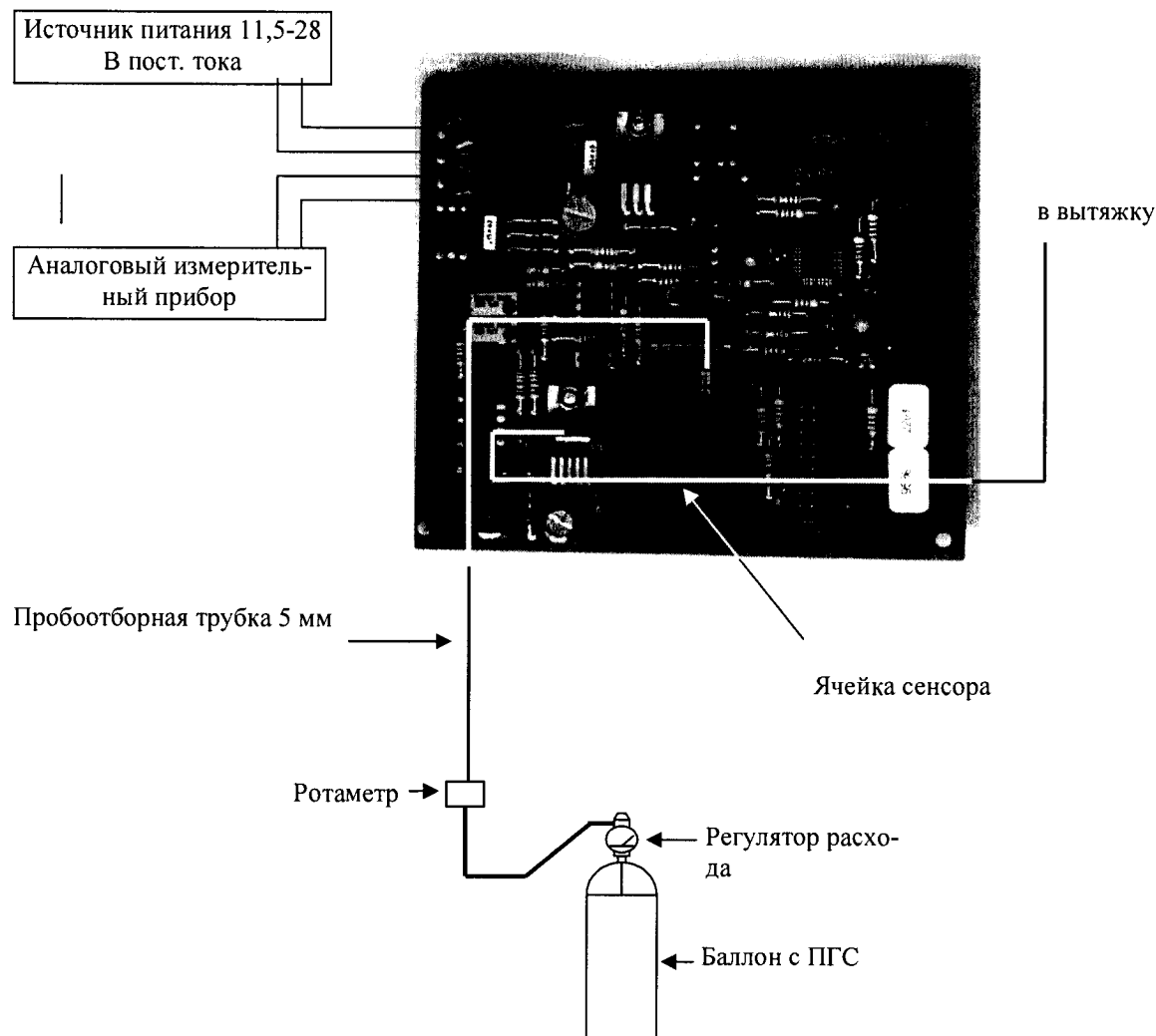


Рисунок 1 – схема поверки модуля FCX

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие модуля следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, которые могут влиять на работоспособность;
- маркировка должна соответствовать требованиям РЭ;
- соответствие комплектности модуля FCX комплектности, указанной в РЭ.
- соответствие номера модуля FCX номеру, указанному в калибровочном сертификате (при первичной поверке в протоколе производителя).

Модули FCX считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования модуля FCX в следующем порядке:

- 1) подключают питание модуля FCX в соответствии с РЭ и схемой на рис. 1;
- 2) в соответствии с РЭ и схемой на рис. 1 подключают внешний аналоговый измерительный прибор для измерения выходного сигнала модуля FCX (миллиамперметр, АЦП блока управления воздуходелительной установкой и т.п.);
- 3) выдерживают модуль FCX во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 4) фиксируют выходной аналоговый сигнал модуля FCX после прогрева при помощи внешнего измерительного прибора.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева внешний измерительный прибор показывает значение, соответствующее концентрации кислорода в окружающем воздухе - примерно 20,95.

### 6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение абсолютной погрешности модуля FCX.

Определение абсолютной погрешности модуля FCX проводят в следующем порядке:

6.3.1.1 Подключают к одному из штуцеров газоаналитической ячейки ПВХ трубку для подачи поверочного газа в соответствии со схемой на рис.1 .

6.3.1.2. Последовательно подают ПГС (таблица 4), в соответствии с его рабочим диапазоном модуля (0,2 – 25,0 или 1,0 – 95,0). Поверка осуществляется по трем поверочным смесям. Две из них выбираются с концентрациями, близкими к началу и к концу диапазона модуля. Третья выбирается с концентрацией близкой к середине диапазона. Допускается в качестве



третьей смеси для FCX-МС25-СН использовать смесь с концентрацией, близкой к рабочей для данного модуля, а для FCX-МС95-СН – ПГС состава близкого к составу воздуха.

Последовательность подачи смесей следующая (номер смеси в соответствии с таблицей 3): для FCX-МС25-СН – 1 ( или 2 ), 2 ( или 3 ), 4 и в обратной последовательности, а для FCX-МС95-СН – 2, 4, 5 и в обратной последовательности

6.3.1.3. Расход поверочного газа устанавливать в пределах (0,5-1,0) л/мин. При подаче ГСО-ПГС с концентрацией кислорода выше концентрации окружающего воздуха сброс газа из ячейки сенсора производить в вытяжку.

6.3.1.4. Продувать ГСО-ПГС до стабилизации показаний миллиамперметра. После того как показания миллиамперметра при продувке первого поверочного газа стабилизируются их заносят в протокол и производят пересчет полученного тока в концентрацию кислорода по формуле указанной в РЭ для данного типа модуля.

Аналогично снимают показания модуля и на двух других поверочных смесях.

После того как показания будут сняты и пересчитаны определяют абсолютную ошибку измерения, как разность расчетного значения концентрации и паспортного значения концентрации ПГС:

$$\Delta = C_i - C_0$$

где  $C_i$  - значение концентрации кислорода в ПГС, полученное расчетом по измеренному току модуля;

$C_0$  - действительное значение концентрации кислорода в ПГС, взятое из паспорта.

Результат поверки модуля FCX считают положительным, если во всех контрольных точках диапазона погрешность не превышает нормированных значений.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 По результатам проведения поверки следует оформить протокол. Форма протокола приведена в Приложении 2 настоящей методики поверки.

7.2 Модули FCX, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

третьей смеси для FCX-МС25-СН использовать смесь с концентрацией, близкой к рабочей для данного модуля, а для FCX-МС95-СН – ПГС состава близкого к составу воздуха.

Последовательность подачи смесей следующая (номер смеси в соответствии с таблицей 3): для FCX-МС25-СН – 1 ( или 2 ), 2 ( или 3 ), 4 и в обратной последовательности, а для FCX-МС95-СН – 2, 4, 5 и в обратной последовательности

6.3.1.3. Расход поверочного газа устанавливать в пределах (0,5-1,0) л/мин. При подаче ГСО-ПГС с концентрацией кислорода выше концентрации окружающего воздуха сброс газа из ячейки сенсора производить в вытяжку.

6.3.1.4. Продувать ГСО-ПГС до стабилизации показаний миллиамперметра. После того как показания миллиамперметра при продувке первого поверочного газа стабилизируются их заносят в протокол и производят пересчет полученного тока в концентрацию кислорода по формуле указанной в РЭ для данного типа модуля.

Аналогично снимают показания модуля и на двух других поверочных смесях.

После того как показания будут сняты и пересчитаны определяют абсолютную ошибку измерения, как разность расчетного значения концентрации и паспортного значения концентрации ПГС:

$$\Delta = C_i - C_o$$

где  $C_i$  - значение концентрации кислорода в ПГС, полученное расчетом по измеренному току модуля;

$C_o$  - действительное значение концентрации кислорода в ПГС, взятое из паспорта.

Результат поверки модуля FCX считают положительным, если во всех контрольных точках диапазона погрешность не превышает нормированных значений.

## 7 Оформление результатов поверки

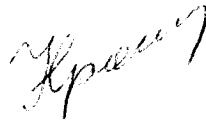
7.1 По результатам проведения поверки следует оформить протокол. Форма протокола приведена в Приложении 2 настоящей методики поверки.

7.2 Модули FCX, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

- 7.4 При отрицательных результатах поверки модуль FCX подлежит ремонту. Если отрицательные результаты повторяются при поверке после ремонта, модуль FCX признается негодным и к применению не допускается. На модуль FCX выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Технический директор  
ЗАО "Газоразделительные системы"



Е.Г. Крашенинников

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

(РЕКОМЕНДУЕМОЕ)

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

Модуль FCX-МСхх-СН

Зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки: температура \_\_\_\_\_ С°

Давление \_\_\_\_\_ кПа

Влажность \_\_\_\_\_ %

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

- 1 Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
- 2 Результаты опробования \_\_\_\_\_
- 3 Средства измерений, оборудование и материалы используемые при поверке приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование средств измерений, оборудования и материалов	Дата очередной поверки и номер свидетельства

4 Результаты определения основной приведенной погрешности приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование Определяемого ком- понента	Концентрация ПГС, объ- емная доля, %	Показания прибора, объемная доля, %	Основная приведенная погрешность, %
<b>Кислород</b>			
Минимальное		-	-
Максимальное		-	-
Рабочее			

5 Заключение

---

---

Поверитель: \_\_\_\_\_

Ф.и.о. поверителя, должность, подпись