

**ООО «НПО Аквилон»**

**СИСТЕМНЫЙ МОДУЛЬ ДАВЛЕНИЯ/  
ДИНАМИЧЕСКИЙ СМЕСИТЕЛЬ  
MS 16**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**4215 003/10-81696414-2007 РЭ**

## Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	3
2.1. Принцип работы .....	3
2.2. Вид передней панели смесителя MS 16.....	4
2.3. Вид задней панели смесителя MS 16 .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
4. КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	6
5. УСТАНОВКА.....	7
5.1. Размещение на рабочем месте и условия окружающей среды .....	7
5.2. Требования к электропитанию, заземлению.....	7
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	7
6.1. Подсоединение коммуникаций и сетевого питания.....	7
6.2. Настройка смесителя MS 16.....	7
6.3. Промывка перед первым запуском .....	7
7. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	8
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	8
9. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	9

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство предназначено для инженерного состава и персонала лабораторий при использовании системного датчика давления/динамического смесителя MS 16 (далее смеситель MS 16). Руководство содержит процедуры по обслуживанию, правила эксплуатации, хранения и транспортировки устройства.

Смеситель может быть использован только в составе градиентных жидкостных хроматографов, в качестве элемента системы подачи растворителей. Смеситель позволяет одновременно смешивать от двух до четырёх потоков. Смеситель поставляется как в аналитическом, так и в препаративном исполнении.

К работе со смесителем допускается обслуживающий персонал, имеющий среднее специальное или высшее образование, изучивший техническую документацию, действующие правила работы с химическими реактивами по ГОСТ 12.4.21 и методики выполнения измерений.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на динамический смеситель/системный датчик давления MS 16 для высокоэффективной жидкостной хроматографии, выпускаемый по ТУ 4215 003/10-81696414-2007

## 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Смеситель MS 16 представляет собой два блока: первый - динамический смеситель потоков (до четырёх потоков включительно), второй - системный датчик давления, предназначенный для измерения суммарного давления на смесителе.

### 2.1. Принцип работы

Поток жидкости от первого насоса (насос А) направляется к входному порту камеры тензопреобразователя и далее на вход динамического смесителя, обозначенный «насос А». В датчике давления происходит измерение общего давления в смесителе, поскольку гидравлическое сопротивление линии от датчика до динамического смесителя незначительно. Для измерения давления используется тензопреобразователь. Сигнал тензопреобразователя оцифровывается и направляется на порт RS232 для дальнейшей передачи в компьютер.

Поток от второго насоса «В» (или/и «С» или/и «D») направляется к соответствующему порту камеры смесителя.

После попадания в первую камеру смесителя потоки перемешиваются магнитным мешальником и суммарный перемешанный поток проходит через фильтрующий элемент во вторую камеру. Во второй камере происходит дополнительное перемешивание вторым мешальником, после чего поток поступает по капилляру к крану «промывка/готовность» линии. Из крана «промывка/готовность» линии поток поступает на выходной фитинг «Выход», находящийся на передней панели прибора.

Частота вращения магнитного привода мешальников в залитой жидкостью камере смесителя составляет от 120 до 240 об/мин.

## 2.2. Вид передней панели смесителя MS 16

На рис. 1 показана передняя панель смесителя MS16.

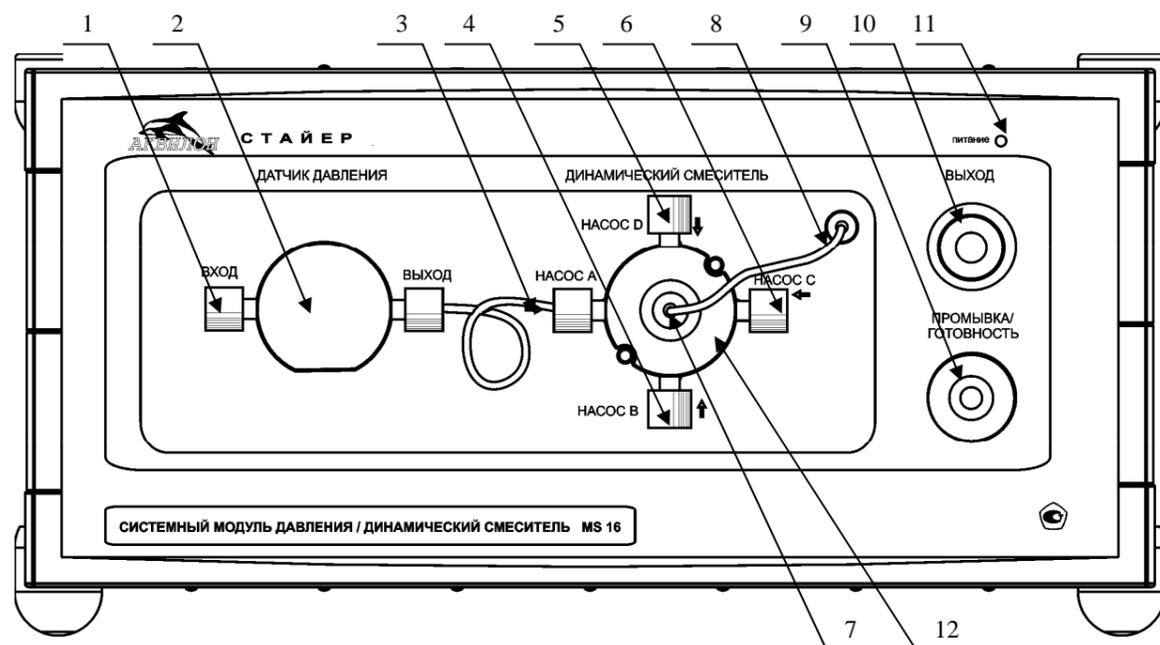


Рис. 1. Передняя панель смесителя MS 16.

- 1 – Входной фитинг для насоса А (закрит заглушкой);
- 2 – Камера тензопреобразователя;
- 3 – Соединительный капилляр (с винтами-феррулами на концах);
- 4 – Входной фитинг для насоса В (закрит заглушкой);
- 5 – Входной фитинг для насоса D (закрит заглушкой);
- 6 – Входной фитинг для насоса С (закрит заглушкой);
- 7 – Выходной фитинг камеры смесителя;
- 8 – Соединительный капилляр к крану «промывка/готовность» линии;
- 9 – Кран «промывка/готовность» линии;
- 10 – Выходной фитинг «Выход» (закрит заглушкой);
- 11 – Индикатор питания;
- 12 – Динамический смеситель.

## 9. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В таб. 3 приведён список основных неисправностей смесителя MS 16 и способы их устранения.

Таб.3

Вид отказа	Это может быть по след. причине	Возможные причины отказа	Что Вы должны сделать
1. Устройство не включается, не горит индикатор питания	1.1. Нет сетевого питания	1.1.1. Нет сетевого питания	1.1.1.1. Подключитесь к розетке с сетевым питанием
		1.1.2. Плохое соединение сетевого кабеля с устройством	1.1.2.1. Разъедините и снова соедините сетевой кабель.
		1.1.3. Неисправен сетевой кабель	1.1.3.1. Замените сетевой кабель
		1.1.4. Сгорел предохранитель	1.1.4.1. Замените предохранитель на аналогичный (см. таб. 1)
2. Подтекает камера смесителя	2.1. Недостаточное уплотнение	2.1.1. Обрыв внутренних цепей	2. Обратитесь в сервисную службу
		2.1.1. Усадка прокладок камеры смесителя	2.1.1.1. Подтяните разводным ключом корпус выходного фитинга относительно динамического смесителя 2.1.1.2. Обратитесь в сервисную службу
3. Нет давления	3.1. Выбило или разорвало капилляр	3.1.1. Слишком высокое давление в системе	3.1.1.1. Замените капилляр на капилляр из стартового набора.
		3.2. Нарушен порядок последовательности включения смесителя	3.2.1.1. Включите смеситель согласно п. 7 настоящего РЭ
4. Поток не выходит из смесителя	4.1. Один из капилляров замят (перетянут)	4.1.1. Перетянуто соединение	4.1.1.1. Обрезать кончики капилляров резакром Clean-cut и собрать их снова
		4.2. Один из капилляров засорен	4.2.1. Плохо совместимые растворы для получения подвижной фазы 4.2.1.1. Промыть обратным потоком дистиллированной воды или другого совместимого растворителя 4.2.1.2. Обрезать кончик капилляра на выходном фитинге камеры смесителя и собрать соединение снова (рис. 1 поз. 7)
	4.2.2. Плохо отфильтрованные растворы	4.2.2.1. Промыть обратным потоком смеситель	4.2.2.1. Промыть обратным потоком смеситель
		4.2.2.2. Плохо отфильтрованные растворы	4.2.2.2. Промыть обратным потоком смеситель
5. Нет воспроизводимости смешения компонентов фазы (нестабильные времена удерживания компонентов)	5.1. Неудовлетворительная работа насосов	5.1.1. См. описание ВЭЖХ насоса серии II	5.1.1.1. См. описание ВЭЖХ насоса серии II
		5.2. Вышел из строя привод мешалки смесителя	5.2.1. Обрыв в цепи питания, износ двигателя и т. д.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Включить компьютер, включить тумблером «Сеть» на задней панели смеситель MS 16 и другие модули, запустить программу для сбора данных и управления градиентным хроматографом.

Промыть смеситель MS 16, как описано в п. 6.3.

Запустить выполнение анализа и градиентной программы в соответствии с РЭ на программное обеспечение.

После работы выйти из программы, выключить смеситель MS 16 тумблером «Сеть» на задней панели (допускается обесточивать весь хроматограф общим тумблером «Сеть» на удлинителе или сетевом фильтре), выключить питание компьютера.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Смеситель MS 16 относится к разряду малообслуживаемых устройств и не требует специального обслуживания на весь срок службы (7 лет), однако рекомендуется контролировать частоту вращения привода мешалки. Частота вращения привода должна находиться в указанном диапазоне (см. таб. 1).

При перерывах в работе более двух дней не следует оставлять смеситель MS 16 заполненным водой или водными растворами. Следует добавить в подвижную фазу органический растворитель или соединение, препятствующее бактериальному росту.

При значительных перерывах в работе или транспортировке следует заполнить смеситель MS 16 изопропиловым спиртом с помощью насоса А и заглушить заглушками входные и выходные фитинги.

Транспортирование смесителя должно осуществляться согласно ТУ 4215-003/10-81696414-2007 в упаковке фирмы-производителя или в упаковке, удовлетворяющей нормам ТУ 4215-003/10-81696414-2007. Смеситель должен быть помещён в картонную коробку с поролоновыми вставками сверху и снизу. Вставки должны препятствовать свободному перемещению прибора внутри коробки.

## 2.3. Вид задней панели смесителя MS 16

На рис. 2 показана задняя панель смесителя MS16.

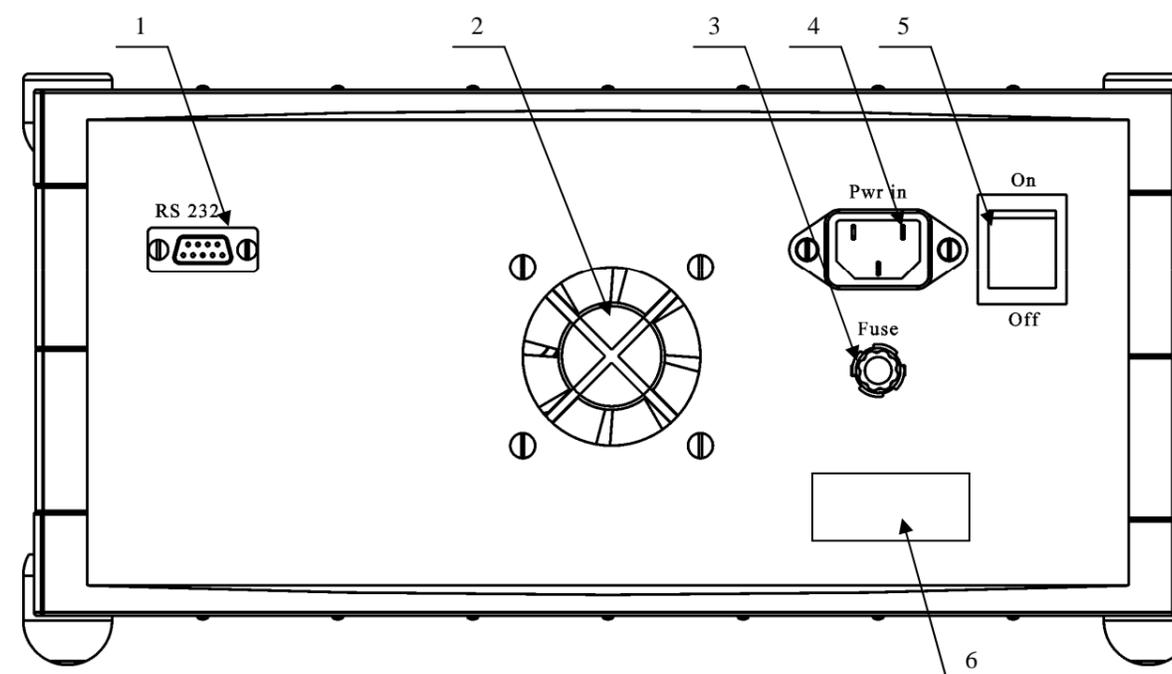


Рис. 2. Задняя панель смесителя MS 16.

- 1 – Разъём RS232 DB9;
- 2 – Решётка вентиляции;
- 3 – Предохранитель;
- 4 – Разъём сетевого питания;
- 5 – Тумблер «Сеть»;
- 6 – Табличка с номером прибора.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В таб. 1 приведены технические характеристики смесителя MS 16.  
Таб.1. Технические характеристики смесителя MS 16.

	Характеристика	Значение
1	Рабочий диапазон давлений, бар (psi)	250 (3625)
2	Максимальное давление, бар (psi)	300 (4350)
3	Максимальный поток:	
	аналитическое исполнение, см <sup>3</sup> /мин	40
	препаративное исполнение, см <sup>3</sup> /мин	160
4	Количество одновременно смешиваемых потоков, не более	4
5	Объём смесительной камеры, см <sup>3</sup> , не более	0,8
6	Тип смешения	Динамический
7	Частота вращения мешалников, об/мин	120 - 240
8	Суммарный внутренний объём устройства, см <sup>3</sup> , не более	1,2
9	Материал жидкостного тракта:	
	полимерное исполнение	PEEK, PTFE, SS316
	стальное исполнение	SS316, PTFE
10	Фитинги входные и выходные	Внутренняя резьба 10/32" под феррулу
11	Питание от сети переменного тока, напряжение/частота, В/Гц	220/50
12	Предохранитель, В (А)	250 (1)
13	Потребляемая мощность, ВА, не более	10
14	Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм	160x330x300
15	Масса, кг, не более	4

### 4. КОМПЛЕКТАЦИЯ

В таб. 2 приведена комплектация смесителя MS 16.  
Таб. 2. Комплектация смесителя MS 16.

1	Системный модуль давления/динамический смеситель MS 16	1 шт.	
2	Сетевой кабель питания	1 шт.	
3	Заглушки PEEK (установлены на приборе)	6 шт.	
4	Лист тестирования	1 шт.	
5	Настоящее руководство по эксплуатации 4215 003/10-81696414-2007 РЭ	1 шт.	
6	Упаковка	1 комп.	
	6.1	Картонная коробка 300x500x400 мм	1 шт.
	6.2	Поролоновые вставки	1 комп.
	6.3	Пакет	1 шт.
	6.4	Пакет с осушителем	1 шт.

### 5. УСТАНОВКА

#### 5.1. Размещение на рабочем месте и условия окружающей среды

Смеситель MS 16 устанавливается горизонтально в стойку с аналогичным оборудованием на насосы или на физический или химический лабораторный стол с таким учетом, чтобы обеспечить возможность доступа к задней панели.

Температура окружающего воздуха должна быть в пределах от +4 до +50 °С, относительная влажность от 20% до 90%.

#### 5.2. Требования к электропитанию, заземлению

Подключение к однофазной сети переменного тока осуществляется через розетку с третьим заземляющим выводом.

### 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

#### 6.1. Подсоединение коммуникаций и сетевого питания

После установки смесителя MS 16 следует присоединить гидравлические коммуникации. Для этого нужно отвернуть заглушки от входов «насос А» и «насос В» и от выходного фитинга (если необходимо, отвернуть от входа «насос С» и/или «насос D»). Соединить с помощью винтов-феррул соответствующие фитинги с насосами. Выходной фитинг смесителя MS 16 соединить с портом инжектора № 2 (например, Rheodyne 7725i). После установки линий необходимо слегка потянуть за них, убедиться, что соединение не болтается.

Соедините сетевым кабелем разъём сетевого питания с розеткой.

#### 6.2. Настройка смесителя MS 16

Для настройки смесителя MS 16 необходимо соединить порт RS232 с помощью кабеля RS232 DB9f-DB9m (стандартный удлинитель для COM порта) с COM портом компьютера. Включить питание смесителя MS 16 тумблером «Сеть» на задней панели.

Провести настройку смесителя MS 16 в соответствии с РЭ на программное обеспечение. Указать при настройке соответствующий номер COM порта.

#### 6.3. Промывка перед первым запуском

Смеситель MS 16 поставляется заполненным изопропиловым спиртом, поэтому перед работой необходимо прокачать через смеситель с помощью насоса А не менее 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Для этого необходимо присоединить промывной шприц к крану промывки/готовности линии, отвернуть кран на 1-2 оборота против часовой стрелки, нажать на насосе А кнопку промывки. Дождаться, пока в шприце наберётся не менее 10 см<sup>3</sup> жидкости, остановить насос А, закрыть по часовой стрелке кран промывки/готовности линии, аккуратно отсоединить шприц от крана. Промывка закончена и смеситель MS 16 готов к работе.

**ВНИМАНИЕ!** При работе с неводными подвижными фазами промойте смеситель MS 16 совместимым растворителем.