

**ДЕТЕКТОР  
РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ  
REF-105**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**4215-032.1.4-81696414-12 РЭ**

**НПО «Аквилон  
2018 г.**

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| .....  | 1  |
| 1. ВВЕДЕНИЕ.....   | 3  |
| 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....  | 3  |
| 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....   | 6  |
| 4. КОМПЛЕКТАЦИЯ.....   | 7  |
| 5. УСТАНОВКА ДЕТЕКТОРА.....  | 7  |
| 5.1. Размещение на рабочем месте и условия окружающей среды.....                       | 7  |
| 5.2. Требования к электробезопасности.....   | 7  |
| 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....  | 7  |
| 6.1. Подсоединение коммуникаций и сетевого питания.....                                | 7  |
| 6.2. Промывка перед первым запуском.....   | 8  |
| 6.3. Промывка после долгого хранения или расконсервации.....                           | 8  |
| 6.4. Подготовка подвижной фазы.....  | 8  |
| 6.5. Промывка сравнительной ячейки.....  | 9  |
| 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....   | 9  |
| 7.1. Включение.....  | 9  |
| 7.2. Описание структуры меню рефрактометрического детектора REF-105.....               | 9  |
| 7.3. Подключение к компьютеру и использование детектора с ПО «Аквилон-<br>Стайер»..... | 10 |
| 7.4. Получение хроматограммы.....  | 10 |
| 7.5. Выключение детектора.....   | 10 |
| 7.6. Особенности работы с детектором.....  | 10 |
| 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА.....                        | 10 |
| 8.1. Техническое обслуживание.....   | 10 |
| 8.2. Консервация.....  | 11 |
| 8.3. Транспортировка.....  | 11 |
| 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....                                | 11 |

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство предназначено для инженерного состава и персонала лабораторий при использовании детектора рефрактометрического REF-105 (далее - детектор). Руководство содержит описание процедур по обслуживанию, правила эксплуатации, хранения и транспортировки устройства.

Детектор предназначен для регистрации анализируемых веществ по показателю преломления и может быть использован в составе хроматографов с изократическим формированием потока подвижной фазы. Детектор позволяет регистрировать все вещества, которые способны растворяться в подвижной фазе и показатель преломления которых отличается от показателя преломления подвижной фазы. Раствор анализируемого вещества не должен полностью поглощать свет от источника.

К работе с детектором допускается обслуживающий персонал, имеющий среднее специальное или высшее образование, изучивший техническую документацию, правила работы с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007, правила обеспечения электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, правила по организации безопасности труда по ГОСТ 12.0.004 и методики выполнения измерений.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на детектор рефрактометрический REF-105 для высокоэффективной жидкостной хроматографии, выпускаемый по ТУ 4215-032.1.4-81696414-12

Детектор рефрактометрический REF-105 предназначен как для работы в составе хроматографа жидкостного «Стайер-М» (в этом случае весь пользовательский функционал прибора раскрывается полностью), так и для работы в составе других хроматографических систем.

## 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип работы рефрактометрического детектора заключается в количественном измерении разности показателей преломления ( $\Delta n$ ) между раствором образца в подвижной фазе и чистой подвижной фазой. Измерение разности показателей преломления осуществляется по изменению угла светового луча, прошедшего через кювету с раствором образца в подвижной фазе и кювету с раствором сравнения (подвижная фаза). Изменение угла светового луча детектируется дифференциальным фотодиодом, сигнал с которого усиливается, фильтруется и направляется на аналоговый выход детектора. Принципиальная оптическая схема детектора приведена на рис. 1.

В детекторе применена трехходовая кювета, в которой преломление образца происходит дважды в противоположных направлениях. В результате для подвижных фаз с различными показателями преломления не требуется дополнительной подстройки луча на дифференциальном светодиоде. Благодаря двойному преломлению во взаимно противоположных направлениях детектор регистрирует только показатель преломления образца, нивелируя изменение показателя преломления подвижной фазы в каналах сравнения. Следствием двойного преломления является нечувствительность рефрактометра к текущему значению температуры, определяющим фактором является равномерность температуры по объему кюветы.

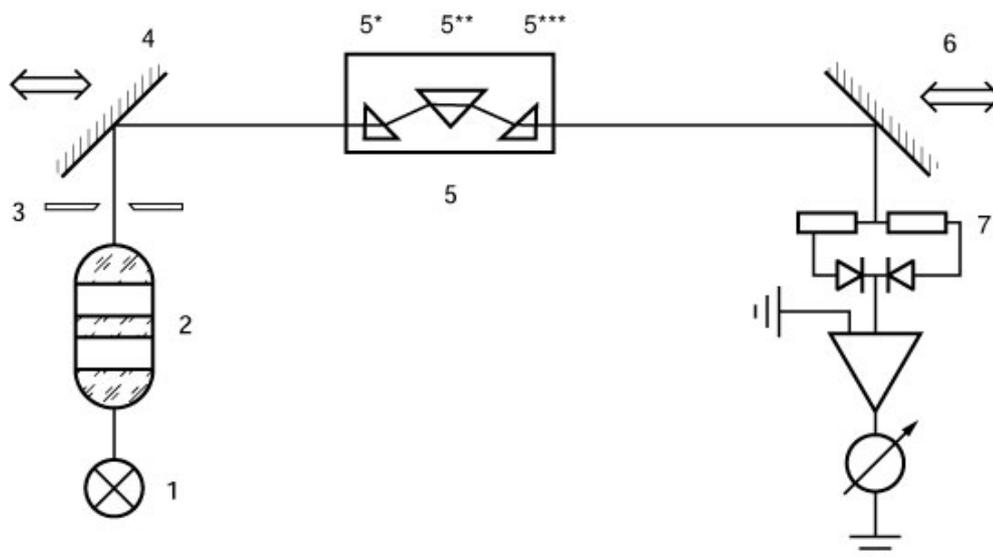


Рис. 1. Принципиальная оптическая схема детектора

1. Источник света (светодиод)
2. Коллиматор
3. Оптическая щель
5. Многоходовая кювета
- 5\*, 5\*\*\* - Каналы раствора сравнения
- 5\*\* - Канал анализируемого раствора
7. Дифференциальный фотодиод
- 4, 6 Подстроечные оптические элементы

Детектор конструктивно снабжен краном-переключателем, обеспечивающим промывку сравнительной ячейки прибора потоком элюата без переключения гидравлических соединений.

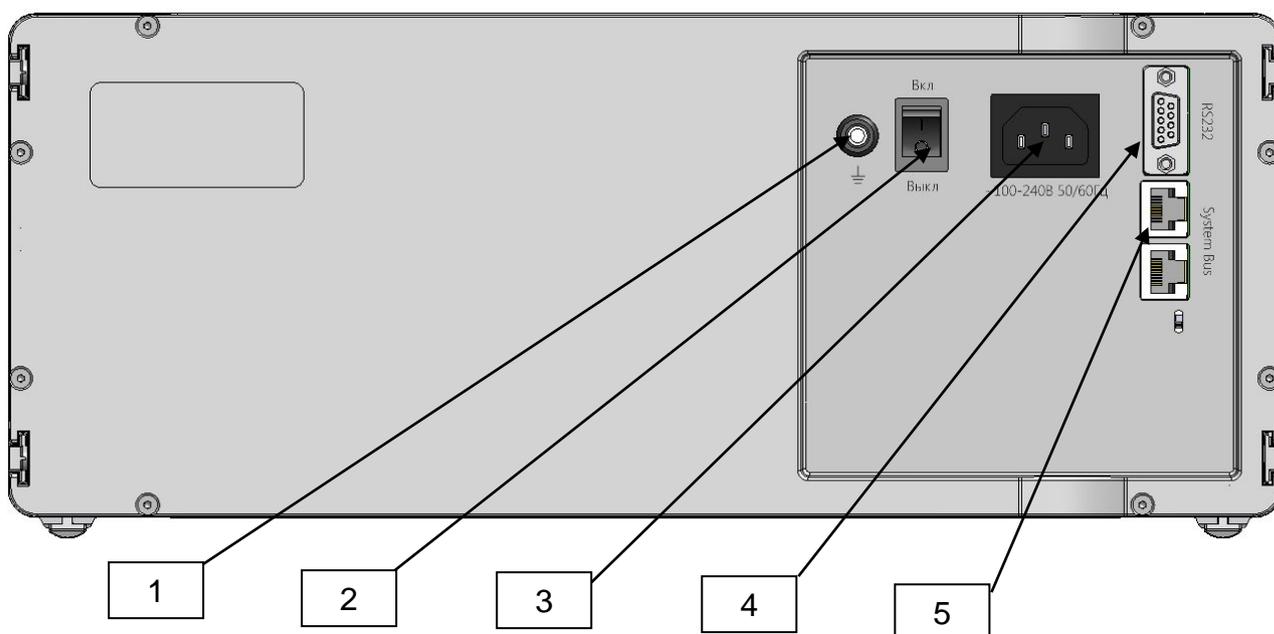
## 2.1. Вид передней панели детектора



1. В крайнем левом положении («Промывка/LOAD») осуществляется промывка рабочей и сравнительной ячеек.
2. В крайнем правом положении («Работа/INJECT») проводится анализ.

**Внимание!** Недопустимо оставлять кран переключатель в промежуточных (не крайних) положениях, при работе насоса это может вывести его из строя.

## 2.2. Вид задней панели детектора



1. Клемма заземления
2. Сетевой выключатель
3. Сетевой разъём
4. Разъём RS-232
5. Разъёмы шины «Akvilon-Bas»

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2. Технические характеристики рефрактометрического детектора REF - 105

|  |  |
|--|--|
| Конструкция оптической ячейки  | двойное преломление луча (трёхканальная ячейка)  |
| Источник света: монохроматический светодиод, длина волны   | 650 нм.  |
| Объём аналитической кюветы   | 2 мкл  |
| Максимальная скорость потока через кювету  | 10 мл/мин  |
| Максимальное рабочее давление в ячейке   | 30 бар   |
| Динамический диапазон $\Delta n$ ( $\Delta n$ – разность показателей преломления в рабочей кювете и в кювете сравнения)  | $1 \times 10^{-7}$ - $5 \times 10^{-2}$          |
| Рабочий диапазон показателя преломления, ед. рефр.   | 1,00 - 1,75                                      |
| Предел детектирования (по глюкозе)   | $1 \times 10^{-8}$ г                             |
| Шум без потока на дистиллированной воде (при постоянной времени 2 с). ед. рефр.  | $1 \times 10^{-8}$                               |
| Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала на потоке дистиллированной воды (при постоянной времени 2 с), ед. рефр.  | $4 \times 10^{-7}$                               |
| Время выхода на рабочий режим  | 40 мин.  |
| Предел допускаемых значений относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала, по времени удерживания   | 0,5%   |
| по площади   | 4%   |
| Относительное изменение значения выходного сигнала, %, за 8 ч непрерывной работы,  | $\pm 4$  |
| Рабочий диапазон pH  | 0 - 14   |
| Автоматическая оптическая термостабилизация за счет трехканальной конструкции ячейки   | наличие  |
| Возможность управление всеми функциями детектора как с клавиатуры на передней панели, так и из программного обеспечения  | наличие  |
| Возможность перепрограммирования (перепрошивки) пользователем внутреннего программного обеспечения блоков хроматографа при помощи специализированного компьютерного ПО, входящего в комплект поставки. | наличие  |
| Интерфейсы   | Akvilon BUS (CAN), RS-232, аналоговый выход (1V) |
| Электропитание, напряжение/частота   | 110-220В/50Гц                                    |
| Потребляемая мощность, ВА,   | 300  |

## 4. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Таблица 3. Комплектация детектора

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Детектор рефрактометрический REF-105                     | 1 |
| 2 | Сетевой кабель питания                                   | 1 |
| 3 | Кабель RS-232  | 1 |
| 4 | Сливной капилляр, 1 м                                    | 1 |
| 5 | Винт-феррула РЕЕК для сливного капилляра                 | 1 |
| 6 | Заглушки (установлены на приборе)                        | 2 |
| 7 | Руководство по эксплуатации 44215-032.1.4-81696414-12 РЭ | 1 |
| 8 | Упаковка   | 1 |

## 5. УСТАНОВКА ДЕТЕКТОРА

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

Детектор устанавливают в стойку с остальными блоками жидкостного хроматографа. Рекомендуемое место установки – на насос высокого давления (такое место установки обусловлено необходимостью минимизировать длину капилляров от колонки до детектора). Хроматографическая система (жидкостной хроматограф) должен быть установлен на рабочем месте таким образом, чтобы обеспечить возможность доступа к задней панели каждого из блоков прибора

Температура окружающего воздуха в лаборатории должна быть в диапазоне от 10 до 30<sup>0</sup> С, а относительная влажность воздуха от 20 до 90 %

### 5.2. Требования к электробезопасности

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

Корректная работа детектора может быть гарантирована только в случае наличия в лаборатории работоспособной шины заземления.

## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

При транспортировке детектора при отрицательных температурах следует после распаковки детектора выдержать его не менее 4 часов в упаковке при комнатной температуре.

### 6.1. Подсоединение коммуникаций и сетевого питания

После установки детектора следует присоединить гидравлические коммуникации.

Отверните заглушки от входа и выхода прибора (см. п. 2.1). Соедините с помощью стального винта с феррулой фитинг «Вход» детектора с выходным фитингом хроматографической колонки, а фитинг «Выход» с помощью фторопластового капилляра и винта-феррулы со сливной емкостью. После установки линий, слегка потянув за них, убедитесь, что соединение плотное. Стальной винт затягивается ключом. Винт-феррула – усилием от руки.

Соедините сетевым кабелем разъем сетевого питания 220 В с розеткой.

## 6.2. Промывка перед первым запуском

Детектор поставляется с коммуникациями, заполненными изопропиловым спиртом, поэтому перед работой их необходимо промыть. В случае работы с водными растворителями используйте воду, при работе с неполярными растворителями используйте гексан или другой аналогичный растворитель совместимый с изопропиловым спиртом.

Для проведения промывки:

1. Заполните насос дистиллированной водой или гексаном;
2. Установите на детекторе переключатель «Промывка / Работа» в положение "LOAD" для промывки сравнительной ячейки (рукоятка повернута в крайнее левое положение, см. рис.2)
3. Подсоедините выходной фитинг насоса с помощью капилляра напрямую ко входу рефрактометра.
4. Установите расход на насосе 3 см<sup>3</sup>/мин, и прокачивайте его в течение 5 мин;
5. Переключите на детекторе переключатель «Промывка / Работа» в положение "INJECT" (рукоятка повернута в крайнее правое положение, см. рис.2). (переключение допускается производить при работающем насосе, но процесс поворота рукоятки переключателя не должен по времени превышать 1, с либо переключение производится при остановленном насосе)
6. Прокачивайте рабочую линию в течение 5 мин для промывки рабочей ячейки;
7. После завершения промывки отверните коммуникации и заверните заглушки во входной и выходной фитинги.

## 6.3. Промывка после долгого хранения или расконсервации

При длительном хранении возможно образование отложений на внутренней поверхности кюветы. В этом случае для промывки кюветы используют 1% водный раствор углекислого натрия – промывной раствор №1.

**Внимание!** Перед выполнением п.6.3. выполните п.6.2. Если вы использовали не смешивающиеся с водой растворители промойте прибор изопропиловым спиртом. Если использовали водные системы - промойте водой.

Установите переключатель «Промывка / Работа» в положении "Промывка" (рукоятка повернута в крайнее левое положение, см. рис.2).

Для промывки необходимо воспользоваться шприцем с разъемом LUER, в который набирается промывной раствор №1. Заверните шприц во входной фитинг прибора, аккуратно прокачайте 3-5 мл раствора, оставьте кювету с раствором на 10 – 20 минут, после чего промойте водой, как описано в п. 6.2.

## 6.4. Подготовка подвижной фазы

При работе с детектором используется стандартная процедура подготовки подвижной фазы для ВЭЖХ, т.е. фильтрация и дегазация. Особое внимание следует уделить процедуре приготовления подвижной фазы, т.к. незначительные ошибки при приготовлении навесок или применение загрязненных растворителей могут привести к изменению показателя

преломления подвижной фазы и, как следствие, к изменению чувствительности детектора.

#### **6.5. Промывка сравнительной ячейки**

Для промывки сравнительной ячейки установите переключатель «Промывка / Работа» в положение "Промывка" (рукоятка повернута в крайнее левое положение, см. рис.2). Если в прибор поступает элюент, то ячейка будет промыта в течении нескольких минут (порядка 5 минут для скорости 1 мл/мин). При замене элюента не допускается использование не смешивающихся растворителей. Для проведения анализа установите переключатель «Промывка / Работа» в положении "Работа" (рукоятка повернута в крайнее правое положение)

## **7. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### **7.1. Включение**

Включите компьютер или систему регистрации, включите детектор выключателем «Сеть» на задней панели прибора и клавишей включения на передней панели (см. п.2.1), включите остальные модули хроматографа.

При включении детектора происходит его внутренний тест. При благополучном прохождении теста прибор переходит в рабочий режим, и на дисплее отображается рабочее меню. В случае появления ошибки при внутреннем самотестировании прибор выведет сообщение ERRORS DETECTED и ее номер, если ошибок несколько нажатие кнопки Старт/стоп будет поочередно их открывать, а затем перейдет в главное меню.

### **7.2. Описание структуры меню рефрактометрического детектора REF-105**

Меню детектора позволяет пользователю автономно установить все основные технические и пользовательские параметры прибора в том случае, если детектор используется в автономном режиме. В случае управления прибором с помощью специализированного компьютерного программного обеспечения клавиатура детектора блокируется, но на дисплее прибора данные отображаются.

- С помощью кнопок «Больше», «Меньше» осуществляется перемещение по пунктам меню и изменение установленных значений в некоторых пунктах.
- Для входа в выбранный пункт и подтверждения изменений используется кнопка «Ввод» (Enter).
- Для выхода на предыдущий уровень Меню используется кнопка «Меню».

Кроме того, на клавиатуру выведены некоторые основные клавиши управления (быстрого входа в соответствующие разделы меню), а также цифровая клавиатура.

**ВНИМАНИЕ!!!** Встроенное программное обеспечение прибора постоянно совершенствуется, в результате чего производитель оставляет за собой право изменять структуру меню прибора, добавлять и исключать пункты меню.

### **7.3. Подключение к компьютеру и использование детектора с ПО «Аквилон-Стайер».**

В том случае, когда детектор эксплуатируется в составе хроматографической системы Стайер-М внешнее управление им может осуществляться как по внутренней шине AquilonBus, так и через разъем RS-232.

При использовании компьютерного программного обеспечения, входящего в комплект поставки систем Стайер-М управление и обмен данными со всей системой целиком производится через порт RS-232 любого из блоков хроматографа, в том числе и через RS-порт спектрофотометрического детектора.

Внешнее управление детектором в случае использования его в составе других хроматографических систем возможно по протоколу RS-232. Протокол управления предоставлен производителем на сайте [www.akvilon.su](http://www.akvilon.su).

*Установка всех параметров детектора может осуществляться как с клавиатуры, так из программы управления хроматографом, в соответствии с Руководством пользователя ПО.*

### **7.4. Получение хроматограммы**

После ввода образца система регистрации запишет хроматограмму, что является результатом работы детектора в составе хроматографа.

### **7.5. Выключение детектора**

Выключите питание детектора выключателем «сеть» на задней панели или общим выключателем.

### **7.6. Особенности работы с детектором**

На режим работы детектора влияет выбор и приготовление подвижной фазы, а также приготовление образца. Следует готовить раствор образца на подвижной фазе, т.к. это позволит уменьшить системные пики и оптимизирует процесс разделения на хроматографической колонке. Подвижную фазу после приготовления необходимо дегазировать и рекомендуется профильтровать

Если существует возможность выбора подвижной фазы, следует выбрать ту, которая обладает наибольшей разницей показателей преломления по сравнению с образцом. В этом случае чувствительность по образцу будет максимальная.

При анализе молекулярно-массового распределения водорастворимых образцов следует использовать подвижную фазу, максимально приближенную по содержанию к раствору образца, это позволит избежать больших интерферирующих пиков в области выхода низкомолекулярных соединений

Значение ширины наиболее узкого пика на хроматограмме должно превышать более, чем в десять раз значение постоянной времени, иначе пики могут быть значительно искажены. Например, при ширине пика 15 секунд и выбранной постоянной времени 2 секунды форма хроматографического пика будет искажена, в этом случае рекомендуется установить константу времени 0,5 или 0,2 секунды.

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКА**

### **8.1. Техническое обслуживание**

Детектор относится к разряду обслуживаемых устройств. Обслуживание детектора заключается в ежегодной процедуре промывки детектора согласно

п.6.4. Рекомендуется производить данную процедуру перед проведением ежегодных поверочных испытаний.

## 8.2. Консервация

Производить консервацию рекомендуется в случае перерыва в работе более 10 дней, либо при необходимости транспортировки детектора.

Консервация заключается в заполнении всех линий детектора изопропиловым спиртом (см. п.6.3.) и установке заглушек во входные и выходные фитинги.

**Внимание!** Перед консервацией изопропиловым спиртом промойте детектор совместимым растворителем, например, водой после использования солевых буферных растворов.

## 8.3. Транспортировка

Транспортировка детектора должна осуществляться согласно ТУ 4215-032.1.4-81696414-12 в упаковке фирмы-производителя или в упаковке, удовлетворяющей нормам ТУ 4215-003.16-81696414.

# 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 5. Возможные неисправности детектора и способы их устранения.

| Неисправность  | Возможная причина  |  | Способ устранения   |
|--|--|--|---|
| 1. Устройство не включается, не горит индикатор питания.       | 1.1.Нет сетевого питания   | 1.1.1. Нет сетевого питания в розетке                  | 1.1.1.1.Найдите розетку 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 аналогичным, см. табл. 1                    |
|  | 1.2.Устройство неисправно  | 1.2.1.Обрыв внутренних цепей                           | 1.2.1.1. Обратитесь в сервисную службу                                      |
| 2. Нет отклика на хроматограмме на нажатие кнопок «Старт/Стоп» | 2.1. Аналоговый сигнал от детектора не приходит на систему регистрации | 2.1.1. Не подключен аналоговый кабель                  | 2.1.1.1. Подключите аналоговый кабель к детектору и/или системе регистрации |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | 2.2. Неправильно настроенная система сбора данных | 2.2.1. Ошибки при настройке системы регистрации  | 2.2.1.1. Обратитесь к руководству пользователя программного обеспечения системы регистрации  |
| 3. Резкие пики на хроматограмме                 | 3.1. Пузырьки воздуха в кювете                    | 3.1.1. Плохая дегазация подвижной фазы   | 3.1.1.1. Дегазируйте подвижную фазу.   |
|   |   |  | 3.1.1.2. Аккуратно на доли секунды закройте пальцем сливной капилляр а затем отпустите   |
|   |   | 3.1.2. Не заполнен или плохо заполнен сравнительный канал детектора  | 3.1.2.1. Проведите процедуру согласно п.6.5.   |
|   | 3.2. Помехи электрической сети                    | 3.2.1. Наводки от высокочастотных источников электромагнитного излучения   | 3.2.1.1. Проверьте заземление прибора.   |
|   |   |  | 3.2.1.2. Установите сетевой фильтр   |
|   | 3.3. Повреждена кювета                            | 3.3.1. Нарушение герметичности прокладок или разрушение кюветы   | 3.3.1.1. Обратитесь в сервисную службу   |
| 4. Низкая чувствительность и/или повышенный шум | 4.1. Детектор реагирует на пульсацию насоса       | 4.1.1. Высокое сопротивление на выходе детектора   | 4.1.1.1. Поставьте сливной капилляр большего диаметра, опустите сливную емкость ниже уровня детектора  |
|   | 4.2. Загрязнена подвижная фаза                    | 4.2.1. Неудовлетворительное качество исходных компонентов  | 4.2.1.1. Замените растворители и/или соли, используемые при приготовлении буфера, на реактивы соответствующей чистоты. (см. п.7.4.)            |
|   |   | 4.2.2. Ёмкость для подвижной фазы была загрязнена предыдущей подвижной фазой или в гидравлической линии осталась предыдущая подвижная фаза | 4.2.2.1. Используйте небольшое количество подвижной фазы для предварительного споласкивания емкости для ПФ и/или промывки гидравлических линий |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 5. Слишком высокий дрейф базовой линии  | 5.1. Загрязнена подвижная фаза                      | 5.1.1. Нестабильность подвижной фазы во времени  | 5.1.1.1. Герметизируйте емкость для ПФ или продувайте ее инертным газом.  |
|   |   | 5.1.2. Происходит вымывание сильноудерживаемых компонентов из колонки                      | 5.1.2.1. Промойте колонку и детектор «сильным» растворителем, например, 100% ацетонитрилом. Или дождитесь прекращения дрейфа. |
|   | 5.2. Повреждена электроника детектора               | 5.2.1. Повреждение или выработка ресурса электронных элементов                             | 5.2.1.1. Обратитесь в сервисную службу  |
|   | 5.3. Меняется температура детектора                 | 5.3.1. Меняется температура в помещении  | 5.3.1.1. Установите детектор в таком месте, где за время работы температура не меняется более чем на 1°С                      |
|   |   | 5.3.2. Из термостата в детектор поступает слишком горячая подвижная фаза.                  | 5.3.2.1. Соедините колонку в термостате и детектор с помощью стального капилляра длиной около 1 метра                         |
|   | 6. Перегрузка детектора (зашкал)                    | 6.1. Световой поток не попадает на дифференциальный фотодиод или попадает на одну половину | 6.1.1. Используется подвижная фаза со слишком высоким показателем преломления.  |
| 6.1.2. Нарушена юстировка оптической схемы  |   |  | 6.1.1.2. Уменьшите солесодержание в ПФ<br>6.1.2.1. Обратитесь в сервисную службу  |
| 7. Нет жидкости на выходе из детектора, при этом на вход в детектор жидкость подается | 7.1. Повреждена кювета или соединительные капилляры | 7.1.1. Нарушение герметичности прокладок или разрушение кюветы                             | 7.1.1.1. Обратитесь в сервисную службу  |

|   |                                  |  |  |
|---|----------------------------------|--|--|
| 8. Процесс самодиагностики завершился сообщением ERROR... с указанием номера ошибки | 8.1.Сбой электронных компонентов | 8.1.1. Неисправность светодиода<br>8.1.2. Неисправность фотодиода.<br>8.1.3. Неисправность питания светодиода или фотодиода<br>8.1.4. Нарушена юстировка<br>8.1.5. Неисправность электроники | 8.3.1.1. Выключите и через несколько минут включите прибор для повторного прохождения самотестирования.<br>8.3.1.2. Обратитесь в сервисную службу. |
|---|----------------------------------|--|--|

Компания-производитель оставляет за собой право на внесение в конструкцию детектора изменений, не ухудшающих его эксплуатационные характеристики

## Приложение 1.

### Промывочные и консервирующие растворы.

Таблица 1. Промывные и консервирующие растворы, применяемые для детектора рефрактометрического модель REF-105

|   | Наименование          | Для чего используется   | Состав  |
|---|-----------------------|---|---|
| 1 | Дистиллированная вода | Промывка при расконсервации   | Дистиллированная вода                                 |
| 2 | Промывной раствор №1  | Промывка при расконсервации, при проведении технического обслуживания | 1-2% раствор карбоната натрия в дистиллированной воде |
| 3 | Изопропиловый спирт   | Промывка и заполнение при консервации                                 | Изопропиловый спирт                                   |