

ВЭЖХ насос Smartline 1000

Руководство пользователя



СОДЕРЖАНИЕ

Как использовать это руководство.....	4
Обозначения, используемые в руководстве.....	4
Стандартные операционные процедуры в инструкции.....	5
Общее описание.....	6
Установка насоса.....	7
Распаковка.....	7
Идентификация насосной головки.....	7
Вид передней панели насоса.....	7
Насосная головка и статический смеситель; гидравлические соединения.....	9
Вид задней панели насоса.....	10
Подключение питания.....	10
Управление насосом.....	111
Основы управления насосом.....	111
Включение и самотестирование.....	111
Появление курсора.....	11
Структура меню насоса.....	11
Применение курсорных кнопок в меню SETUP.....	12
Меню SETUP.....	13
Меню VIEW.....	15
Меню LINK.....	16
Меню GLP.....	17
Порядок работы с насосом.....	18
Пример установки параметров.....	18
Режим градиента высокого давления.....	19
Прямое управление насосом.....	19
Максимальное давление.....	19
Промывка обратной стороны уплотнения плунжеров.....	21
Программирование насоса.....	23
Особенности программ.....	23
Пример создания программы.....	26
Применение программных связей.....	27
Подключение насоса к другим устройствам.....	29
Гидравлические соединения.....	29
Простое подключение.....	29
Вход смесителя со стороны низкого давления.....	29
Градиент высокого давления.....	30
Электрические соединения.....	30
Назначение разъемов EVENT и ANALOG/ERROR/START.....	30
Конфигурирование панели электрических разъемов.....	30
Подключение к разъему EVENT.....	31
Спецификация сигналов событий.....	31
Подключение к разъему ANALOG/ERROR/START.....	31
Применение последовательного порта RS232 в сети KNAUER-Net.....	32
Обслуживание насоса.....	33
Промывка обратной стороны уплотнения плунжеров.....	33
Чистка и замена насосной головки.....	34
Клапаны.....	38
Перечень сообщений дисплея.....	40
Перечень кодов ошибок.....	40
Перечень поставки.....	41

Сменные части и аксессуары.....	42
Технические характеристики	43

КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭТО РУКОВОДСТВО

Обозначения, используемые в руководстве



Специальные предупреждения отмечены восклицательным знаком на полях и выделены в тексте.



Полезный совет.



Важный совет.



Обведенные стрелки используются в блоке диаграмм, показывающих автоматическое выполнение программных шагов без каких-либо ручных манипуляций.



Такие стрелки используются в блоке программ, где пользователь должен выбрать стрелку, соответствующую определенной кнопке.



Треугольные символы соответствуют курсорным кнопкам.

Стандартные операционные процедуры в инструкции



Стандартные операционные процедуры (СОП), приведенные в этой инструкции, служат удобным способом представления сложных задач, связанных с управлением насосом. Они включают подробные инструкции, которые помогут Вам при решении рутинных задач. СОП могут использоваться для того, чтобы запротоколировать характеристики прибора.



Пожалуйста, эксплуатируйте прибор и все аксессуары в соответствии с данным руководством и СОП. Это гарантирует Вам правильный результат и долговечность Вашего прибора.

Таблица 1 Стандартные операционные процедуры

СОП 1 Выбор меню	12
СОП 2 Ввод данных	12
СОП 3 Выбор градиента	13
СОП 4 Выбор насосной головки	18
СОП 5 Выбор режима работы	18
СОП 6 Установка максимального давления	19
СОП 7 Установка расхода элюента	20
СОП 8 Установка состава элюента	20
СОП 9 Установка событий	20
СОП 10 Пуск и остановка подачи элюента	21
СОП 11 Ускоренная промывка насоса	21
СОП 12 Подготовка насоса к промывке обратной стороны уплотнений плунжеров	22
СОП 13 Создание программы	23
СОП 14 Выполнение программы	24
СОП 15 Изменение и удаление программ	25
СОП 16 Создание самоиницилируемых программ	25
СОП 17 Создание аварийной программы	26
СОП 18 Создание программных связей	27
СОП 19 Выполнение программных связей	28
СОП 20 Присоединение трубок для подачи элюента	29
СОП 21 Сборка панели электрических разъемов	30
СОП 22 Промывка обратной стороны уплотнений плунжеров	33
СОП 23 Снятие насосной головки	34
СОП 24 Снятие и проверка плунжеров	35
СОП 25 Разбор насосной головки	35
СОП 26 Сборка насосной головки	37
СОП 27 Установка насосной головки	37
СОП 28 Снятие клапанов	38
СОП 29 Очистка клапанов	38

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

ВЭЖХ насос Smartline 1000 выпускается в двухплунжерном исполнении с активным подавлением пульсаций. Обеспечивая низкий уровень остаточной пульсации элюента, насос 1000 снабжен новым двигателем, результатом чего является продолжительное время работы и низкая рабочая температура насоса.

С ВЭЖХ насосом Smartline 1000 могут использоваться два типа насосных головок:

- Аналитическая насосная головка (0.001-9.999 мл/мин),
- Препаративная насосная головка (0.01-50 мл/мин),

каждая из которых может быть оснащена титановыми или керамическими вкладышами, а также вкладышами из нержавеющей стали.

Наличие вкладышей из различных материалов отвечает требованиям практически полного круга ВЭЖХ методик. Вкладыши из нержавеющей стали отличаются высокой устойчивостью к давлению в системе до 400 бар. При необходимости биосовместимости ВЭЖХ системы предлагаются к использованию керамические или титановые вкладыши.

Насосные головки крепятся к насосу четырьмя винтами и могут быть легко заменены. Опытные пользователи могут проводить текущее обслуживание прибора, в частности, промывку насосной головки, замену уплотнений и т.д. Благодаря новой конструкции механизма привода ВЭЖХ насоса Smartline 1000, головки насосов серии WellChrom не могут быть использованы с насосами серии Smartline.

Простой в использовании интерфейс ВЭЖХ насоса Smartline 1000 обеспечивает легкий доступ ко встроенному программному обеспечению через клавиатуру и дисплей. Насос может создавать градиент из четырех элюентов на стороне высокого давления посредством конфигурации мастер/подчиненный, включающей до трех дополнительных насосов K-1001.

Насос может также управлять системой для создания градиента на стороне низкого давления с помощью блока Manager 5000.

Два пакета программного обеспечения KNAUER: ChromGate® и EuroChrom®, позволяют проводить управление системами подачи растворителя любых конфигураций KNAUER, чем достигается полная интеграция ВЭЖХ насоса Smartline 1000 в разнообразные хроматографические системы.

УСТАНОВКА НАСОСА

Распаковка

Распакуйте прибор и проверьте насос и его аксессуары на наличие повреждений, полученных во время транспортировки. При обнаружении поломки обратитесь с заявлением о возмещении ущерба в транспортную компанию.

Пожалуйста, проверьте комплектность ВЭЖХ насоса Smartline 1000 (см. "Перечень поставки"). Возможно, что, несмотря на наш внутренний контроль, что-то может быть забыто. В этом случае обратитесь в наш сервис-центр.

Идентификация насосной головки

На лицевую сторону насосной головки нанесены цифры "10" или "50". Эти цифры указывают максимально допустимую скорость потока для данного типа головки (10 или 50 мл/мин соответственно).

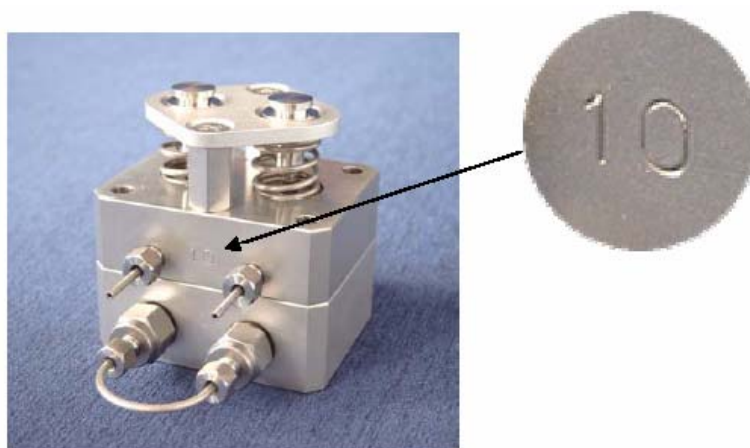
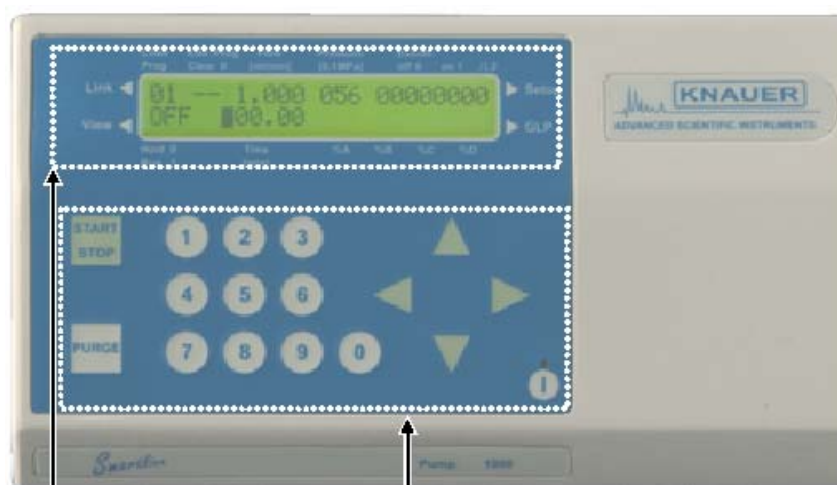


Рис. 1 Идентификация насосной головки

Вид передней панели насоса



Дисплей с информацией

Клавиатура

Рис. 2 Вид передней панели насоса

На рис. 2 представлен вид передней панели ВЭЖХ насоса Smartline 1000. На передней дверке насоса располагаются дисплей и клавиатура. Насосная головка, промывной кран с датчиком давления, статический смеситель и капилляры расположены за дверкой, что обеспечивает им дополнительную защиту.

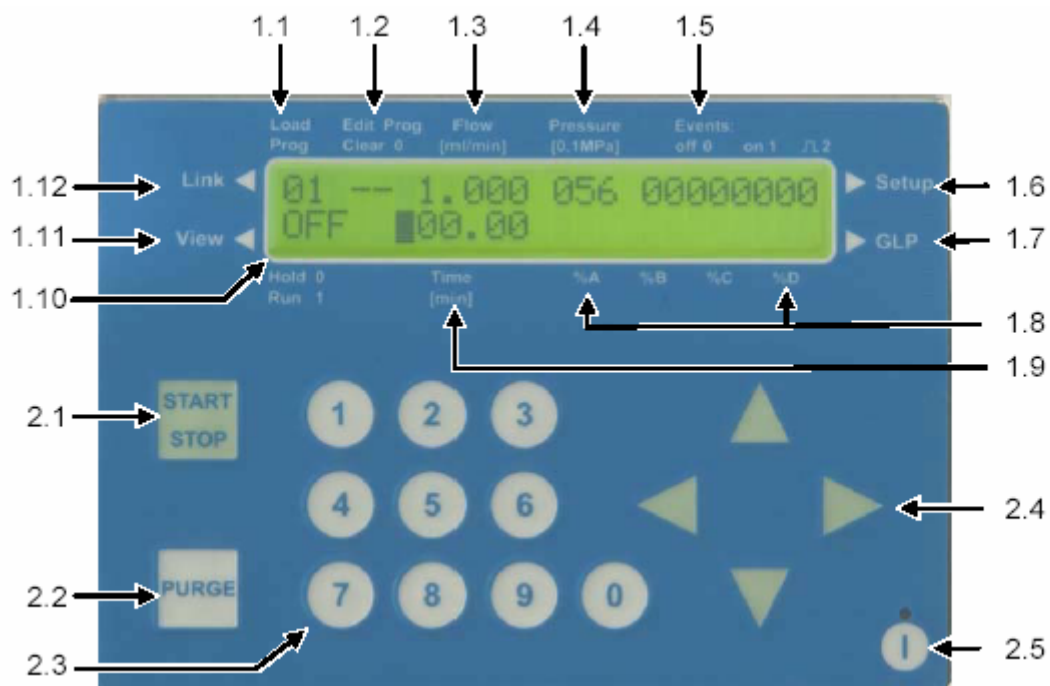


Рис. 3 Детальный вид дисплея и клавиатуры

На рис. 3 приведен детальный вид дисплея и клавиатуры насоса. Описание позиций приведено в табл. 2.

Таблица 2 Позиции дисплея и клавиатуры

1	Информация на дисплее	2	Клавиатура
1.1	Загружаемая программа	2.1	Подача элюента START/STOP
1.2	Редактируемая программа	2.2	Промывка START/STOP
1.3	Расход элюента	2.3	Кнопки с цифрами
1.4	/Заданное максимальное/ или текущее давление в системе	2.4	Курсорные кнопки
1.5	Статус события	2.5	Кнопка ожидания (standby)
1.6	Перейти к меню SETUP		
1.7	Перейти к меню GLP		
1.8	Соотношение элюентов градиента		
1.9	Время, прошедшее от начала выполнения программы		
1.10	Статус программы или насоса		
1.11	Перейти к меню VIEW		
1.12	Перейти к меню LINK		

Дисплей показывает информацию о текущем состоянии насоса, таком как скорость потока, давление в системе и статус используемой программы, а также позволяет вводить другие значения этих параметров.

После задания скорости потока включение и выключение насоса осуществляется нажатием кнопки START/STOP {2.1}. Кнопка PURGE {2.2}, позволяет сразу перейти к ускоренной промывке головки насоса.

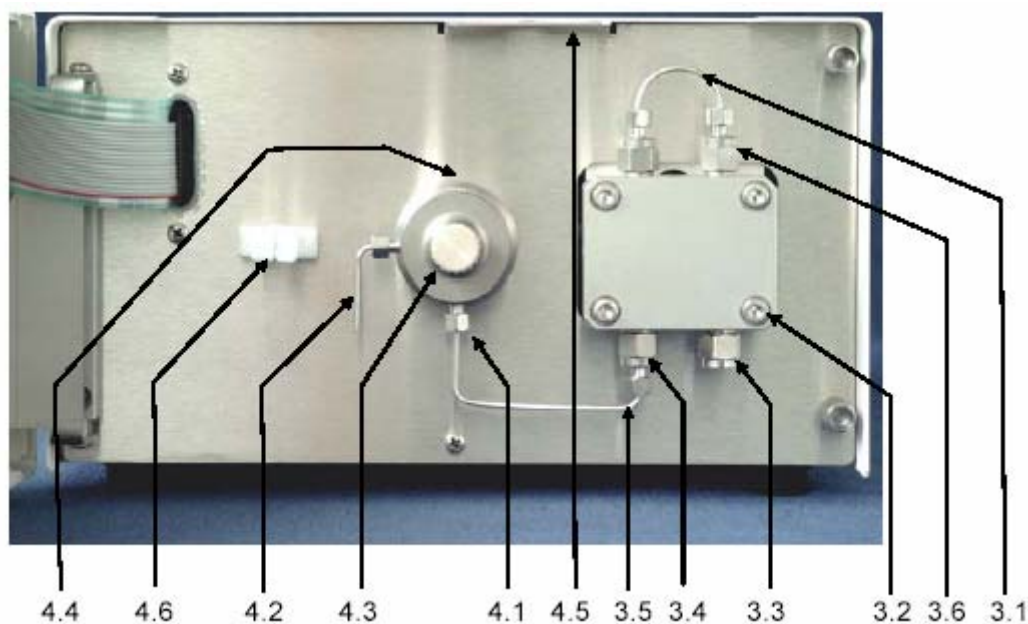
Кнопки с цифрами {2.3} позволяют вводить значения параметров и управлять циклами программы. Курсорные кнопки {2.4} позволяют подтверждать введенные значения, а также передвигаться по различным меню программного обеспечения насоса. Подробная информация по использованию клавиатуры для ввода данных и контроля текущих программ см. в разделах «Управление насосом» и «Программирование насоса».

Кнопка ожидания {2.5} позволяет выключить насос без полного отключения питания. Нажатие этой кнопки в течение времени более чем две секунды приводит к переходу насоса в режим ожидания. В режиме ожидания включен красный индикатор над кнопкой. Для включения насоса необходимо удерживать кнопку ожидания в течение времени более чем одна секунда, после чего насос будет включен, а красный индикатор выключен.

Насосная головка и статический смеситель; гидравлические соединения

Все гидравлические соединения насоса расположены на передней панели ВЭЖХ насоса Smartline 1000, см. рис. 4. Информация по присоединению трубок элюентов к насосной головке, ее снятию и установке приведена в разделе «Подключение насоса к другим устройствам» и на рис. 20.

Для закрепления статического миксера на передней панели насоса за передней дверкой расположен зажим {4.6}, см. рис. 4.



3 Насосная головка

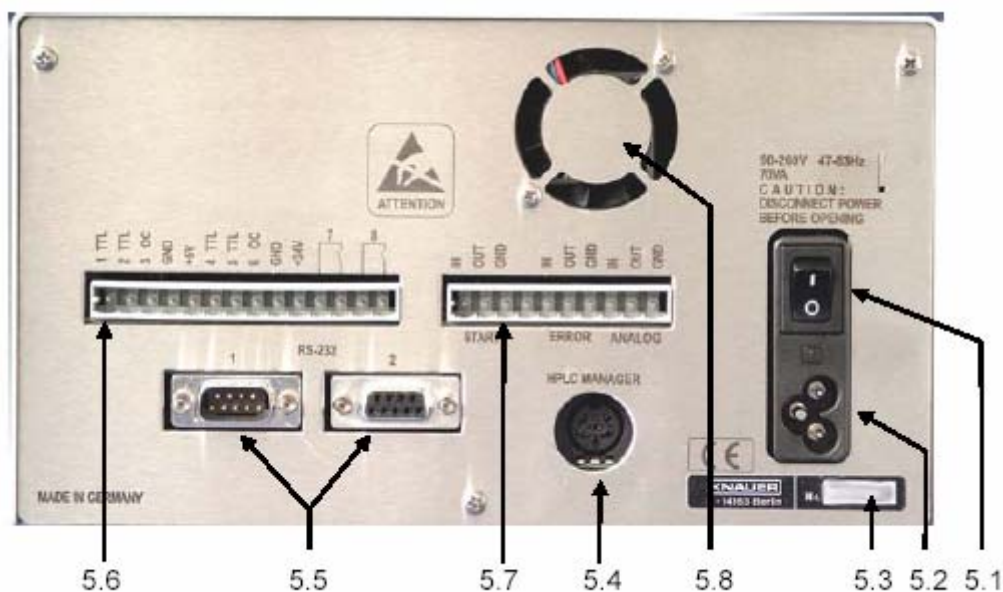
- 3.1 Капилляры для промывки обратной стороны уплотнения плунжеров
- 3.2 Винты крепления головки
- 3.3 Вход элюента
- 3.4 Выход элюента к промывному крану
- 3.5 Соединительный капилляр
- 3.6 Корпус выходного клапана

4 Промывной кран

- 4.1 Вход в промывной кран
- 4.2 Выход промывного крана
- 4.3 Винт для открытия промывного крана
- 4.4 Выход элюента к колонке
- 4.5 Направляющая скоба для трубок
- 4.6 Зажим для статического смесителя

Рис. 4 Насосная головка с промывным краном

Вид задней панели насоса



5 Элементы задней панели

5.1 Переключатель ON/OFF
5.2 Разъем питания
5.3 Серийный номер
5.4 Разъем подключения блока Smartline Manager 5000

5.5 Последовательный порт RS232
5.6 Разъем событий EVENT
5.7 Разъем внешнего управления ANALOG/ERROR/START
5.8 Вентилятор

Рис. 5 Задняя панель насоса

Подключение питания

ВЭЖХ насос Smartline 1000 оснащен универсальным блоком питания (допустимый диапазон входного напряжения сети переменного тока 90 - 260 В). Ручная регулировка подаваемого напряжения не требуется.



Убедитесь, что питание должным образом заземлено и используется подходящий трехжильный кабель. Подключение прибора к неисправным розеткам может привести к его поломке.

Подключите кабель питания к разъему питания {5.2} на задней панели насоса и переведите переключатель ON/OFF {5.1} в положение «включено».

УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ

Основы управления насосом

Включение и самотестирование

При включении питания на дисплее прибора появляется сообщение **Smartline PUMP 1000**, и версия программы, например **VERSION 1.0X** или выше. Прибор проводит самотестирование, включающее проверку встроенных программ и тестирование памяти и мотора. По завершении на дисплее появляется сообщение **SYSTEMTEST OK**, означающее, что насос готов к работе. При этом указывается номер последней выполненной программы.



Никогда не запускайте насос без подсоединения насосной головки к подаче элюента и системе для промывки обратной стороны уплотнения плунжера. В разделе «Промывка обратной стороны уплотнения плунжеров» Вы найдете соответствующие инструкции. Работа с насосом без растворителей может привести в негодность уплотнения насоса.

Появление курсора

Используя курсорные кнопки, можно перемещать мигающий курсор в любую область экрана.

Во время ввода данных курсор выглядит как подчеркивание, см. рис. 6. Для ввода данных используйте кнопки с цифрами {2.3}, см. рис. 3, и руководствуйтесь СОП 2 «Ввод данных».



Рис. 6 Мигающий курсор



Курсор при вводе данных

Структура меню насоса

Основной экран на дисплее насоса содержит общую информацию о его состоянии. Для просмотра параметров Вы можете перейти к одному из четырех дополнительных экранов меню.

По умолчанию насос показывает параметры первой строки текущей программы.

Центральная часть рис. 7 «Структура меню насоса» показана в качестве примера основного меню.

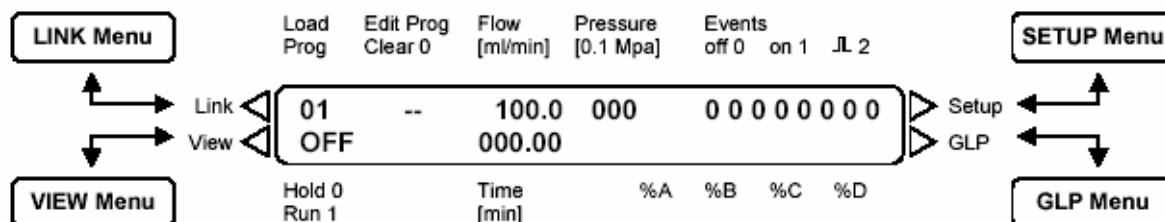


Рис. 7 Структура меню насоса

СОП 1 Выбор меню

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше. Используйте СОП 1 для выбора меню.

Вы можете перейти к одному из четырех меню следующим образом:

1. Поместите курсор в один из углов основного экрана, например, на **OFF** в нижнем левом углу основного экрана.
2. В зависимости от выбранного угла выберите соответствующую курсорную кнопку (правую или левую) и удерживайте ее в нажатом состоянии более, чем 2 сек. В выбранном примере кнопка \triangleleft позволит перейти к меню VIEW.
3. Выберите ромб \blacklozenge в нижнем левом углу экрана, если Вы хотите перейти к определенной странице выбранного меню. Для свободного перемещения по всем страницам меню используйте курсорные кнопки \blacktriangleup и \blacktriangledown .
4. Для возвращения к основному экрану выберите ромб \blacklozenge и используйте курсорные кнопки \triangleleft и \triangleright .

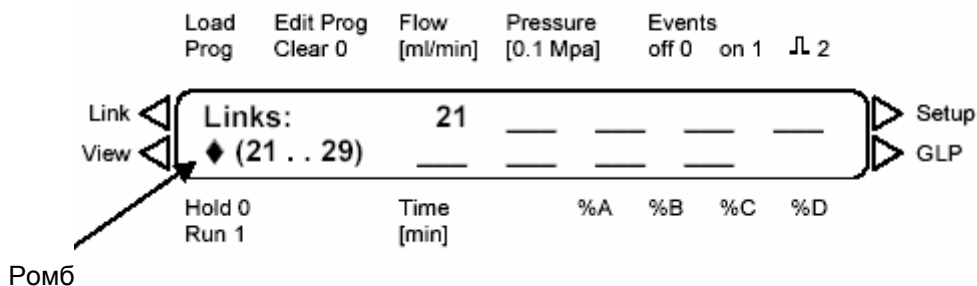


Рис. 8 Пример многостраничного меню: меню VIEW

Меню без ромба \blacklozenge в нижнем левом углу дисплея – одностраничное.

СОП 2 Ввод данных

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше. Используйте СОП 2 для ввода параметров и программных шагов насоса.

1. Поместите курсор на выбранную позицию главного меню.
2. Нажмите цифровую кнопку для начала ввода данных. Курсор приобретет вид подчеркивания, см. рис. 6.
3. Введите необходимое числовое значение, используя кнопки с цифрами. Неправильно введенное значение можно легко исправить длительным нажатием цифровой клавиши.
4. Подтвердите введение нажатием курсорной кнопки. Нажимая кнопку, Вы заканчиваете ввод значения и переходите в область, соответствующую направлению выбранной стрелки.
5. Вы можете изменять и удалять данные, см. СОП 15 «Изменение и удаление программ».

Применение курсорных кнопок в меню SETUP

Рис. 9 «Структура меню SETUP » дает полный обзор меню SETUP.

- Используйте курсорную кнопку \triangleright для входа в меню.
- Для выбора любой страницы меню используйте курсорные кнопки \blacktriangleup и \blacktriangledown .

Меню SETUP

Меню SETUP насоса обеспечивает доступ к следующим функциям:

GRADIENT MODE: насос может работать как в изократическом (none), так и градиентном режимах. Градиент может быть создан со стороны низкого (LPG), либо высокого (HPG) давления. Для выбора типа градиента руководствуйтесь СОП 3 “Выбор градиента”.

СОП 3 Выбор градиента

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше. Используйте СОП 3 для выбора режима градиента.

1. Выберите “**GRADIENT MODE**” в меню SETUP.
2. Выберите желаемый режим работы (none/HPG/LPG).
3. Если Вы выбрали градиент высокого или низкого давления (HPG или LPG), то Вам необходимо установить каналы используемых элюентов:

Градиент низкого давления (LPG): выберите каналы (клапана) от А до D;

Градиент высокого давления (HPG): выберите имена насосов от HPG A до HPG D.

4. Перейдите на вторую линию, нажимая курсорную кнопку \blacktriangleright и, нажимая кнопки \blacktriangle и \blacktriangledown , выберите клапан от А до D (для LPG) или имена насосов (для HPG). Эта подборка будет применяться в программах для определения числа и состава растворителей, используемых для создания градиента.



Если после выполнения всех вышеперечисленных действий за знаком ромба появится надпись **Conflict with existing programs**, это означает, что уже существует программа с другой конфигурацией клапанов или насосов. В этом случае либо удалите созданную программу посредством СОП 15 «Изменение или удаление программ», либо измените конфигурацию клапанов или насосов. На рис. 14 приведен подробный пример выбора типа градиента.

PUMP HEAD: Вы можете выбрать тип насосной головки, установленной на Вашем насосе. Выбор насосной головки, определяющей скорость потока, оценивается исходя из максимально допустимого давления в системе в соответствии с ее конфигурацией. Максимальное давление накладывает ограничения на все режимы работы и не может быть превышено.

PRESSURE AUTOZERO: Вы можете внести поправку для давления, приводимого на информационном дисплее. Для этого откройте промывочный кран, повернув его винт (см. {4.3} на рис. 4) на один оборот против часовой стрелки. Выберите соответствующее подменю кнопкой \blacktriangleright и запустите autozero нажатием кнопок \blacktriangle или \blacktriangledown . Коррекция давления будет произведена автоматически.

FLOW: Вы можете ввести поправочный коэффициент для выбранной скорости потока в диапазоне [4000-6000], зависящем от типа насосной головки. Эта корректировка изменяет число оборотов двигателя насоса для выбранной скорости потока. Эта опция позволяет учитывать различную сжимаемость растворителей.

Изменять эту установку рекомендуется проводить только опытным пользователям! Выберите **FLOW** кнопкой \blacktriangleright , поместите курсор в область параметра adjust и подберите необходимое значение кнопками \blacktriangle и \blacktriangledown .

Доступ к параметру Correction, см. рис. 9, имеют только специалисты по техническому обслуживанию.

PRESSURE LIMITS: Вы можете самостоятельно установить максимальное и минимальное допустимое давление в системе. Насос автоматически отключится, если давление выйдет за рамки установленного диапазона.

Установка минимального допустимого давления в системе позволяет избежать неисправностей, связанных с утечкой элюента. Если в системе происходит падение давления,

из-за, например утечки элюента, насос останавливает подачу элюента через 30 с. Установленное по умолчанию значение минимального давления 0 на дисплее не указывается. Максимальное давление ограничивается параметрами выбранной насосной головкой и установленной скоростью потока. Более детальную информацию Вы можете получить в разделе «Максимальное давление».

Главное меню

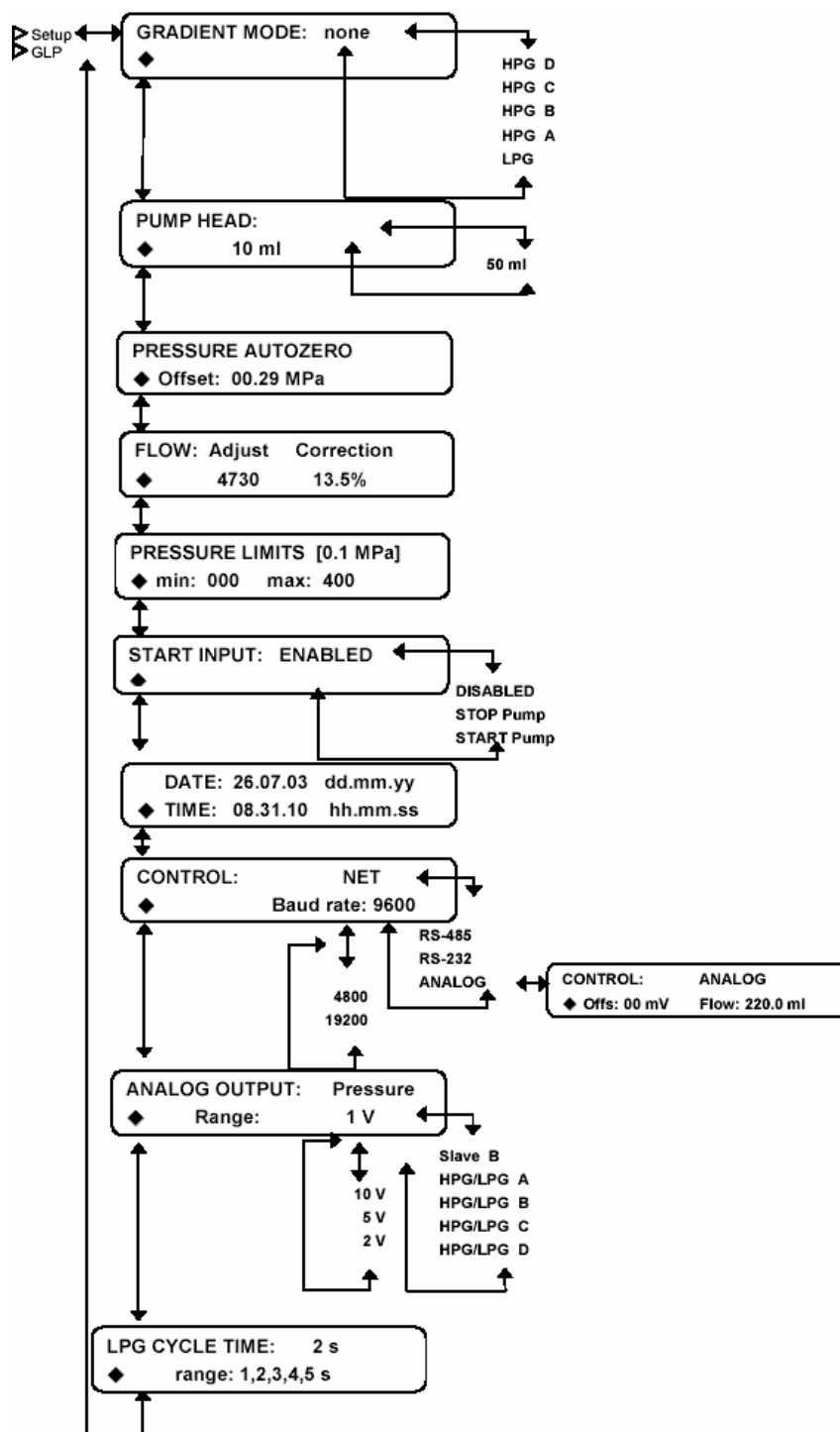


Рис. 9 Структура меню SETUP

 Максимальное давление накладывает ограничения на все режимы работы и не может быть превышено. Единицы измерения: 0,1 МПа (1 бар).

START INPUT: Если выбрана команда ENABLED (разрешено), то программа может быть запущена внешним цифровым сигналом через вход START IN на задней панели насоса, см. раздел “Назначение разъемов EVENT и ANALOG/ERROR/START”. В этом случае запуск и остановка насоса осуществляется посредством команд START Pump или STOP Pump через вход START IN, соответственно.

Если выбрана команда DISABLED, никакие программы не могут быть запущены, и сетевое управление деактивировано.

DATA/TIME: Используется для установки даты и времени.

CONTROL: Насос может быть подключен к внешним системам управления в различных режимах. **KNAUER-NET** (скорость передачи данных в настоящее время ограничена 9600 бод), **RS232**, **RS485** и **ANALOG**.

Опция KNAUER-NET используется в случаях, когда насос включен в сеть инструментов Knaueg, управляемую соответствующим программным обеспечением, см. «Применение последовательного порта RS232 в сети KNAUER-Net». RS232 и RS485 применяются для внешнего цифрового контроля соответствующей программой. Выход ANALOG, напротив, позволяет управлять насосом через аналоговый вход.

ANALOG OUTPUT: При активации PRESSURE выход ANALOG OUT выводит фактически измеренное значение давления для внешнего мониторинга или контроля. При запуске второго насоса B (Slave B), аналоговый сигнал подается через аналоговый выход первого насоса, который можно использовать для управления вторым насосом в любой момент времени, например, в бинарном градиенте высокого давления. В этом случае выходной сигнал (напряжение) соответствует процентному содержанию B, в то время как процентное содержание A будет автоматически вычислено первым насосом.

Как правило, напряжение может быть установлено в следующих диапазонах 0-1, 0-2 V, 0-5 V и 0-10 V. В любом случае, максимальное значение соответствует 100% B (SLAVE B) или 40 МПа (PRESSURE).

LPG Cycle Time: Здесь указано время, которое необходимо блоку Smartline Manager 5000 для одного цикла переключения клапанов; по умолчанию 2 с. При высоких скоростях потоков и одновременно низком объеме смесителя это значение должно быть уменьшено для обеспечения лучшего смешивания элюентов.

Меню VIEW

В меню VIEW перечислены существующие программы и программные связки. Пример приведен на рис. 10: заданы программы 1, 2, 3, 4, 11 и программная связка 21.

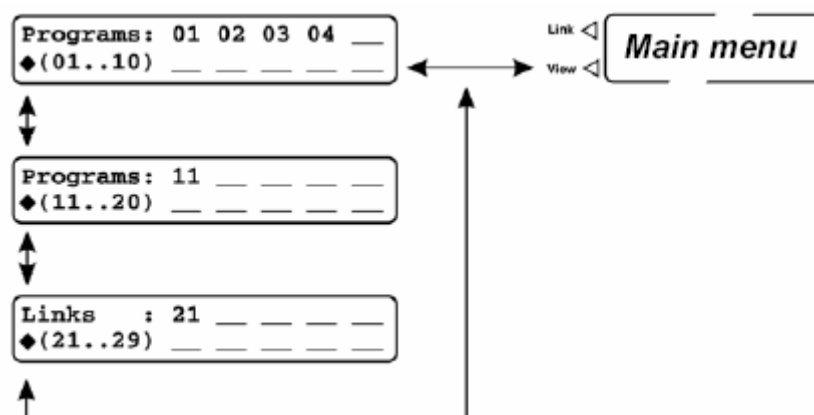


Рис. 10 Меню VIEW с программами 1-4, 11 и программной связкой 21

Меню LINK

В меню LINK приведена текущая информация о выполняемой в данный момент времени программной связке. Меню активируется только в том случае, если выполняется программная связка.

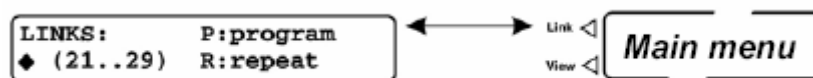


Рис. 11 Меню LINK без выполняемой программной связки

Если программная связка активирована, то меню представляет следующую структуру:

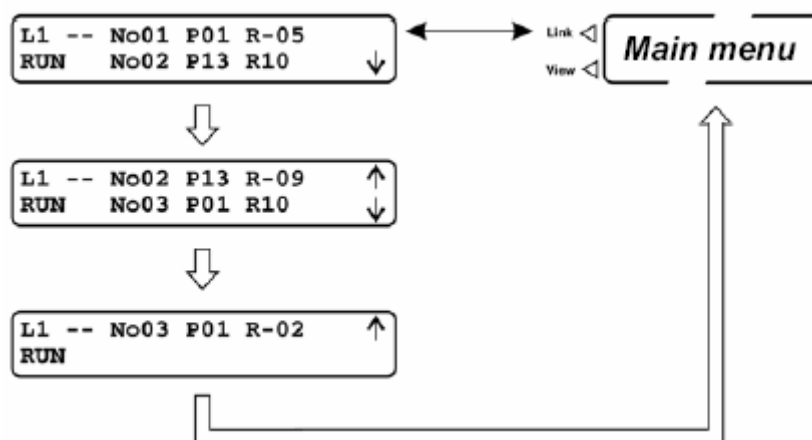


Рис. 12 Меню LINK с выполняемой программной связкой

При выполнении программной связки, первая строка меню указывает текущее состояние программных связок. Значение в поле R-xx указывает количество невыполненных программ и уменьшается в соответствии с количеством оставшихся программ.

Во второй строке указывается следующий шаг для выполнения программной связки. Стрелки вверх и вниз в правой части дисплея показывают наличие и положение дополнительных шагов программы.

Меню GLP

В меню GLP приводятся статистические данные для основных параметров насоса. На рис. 13 представлен вид меню GLP.

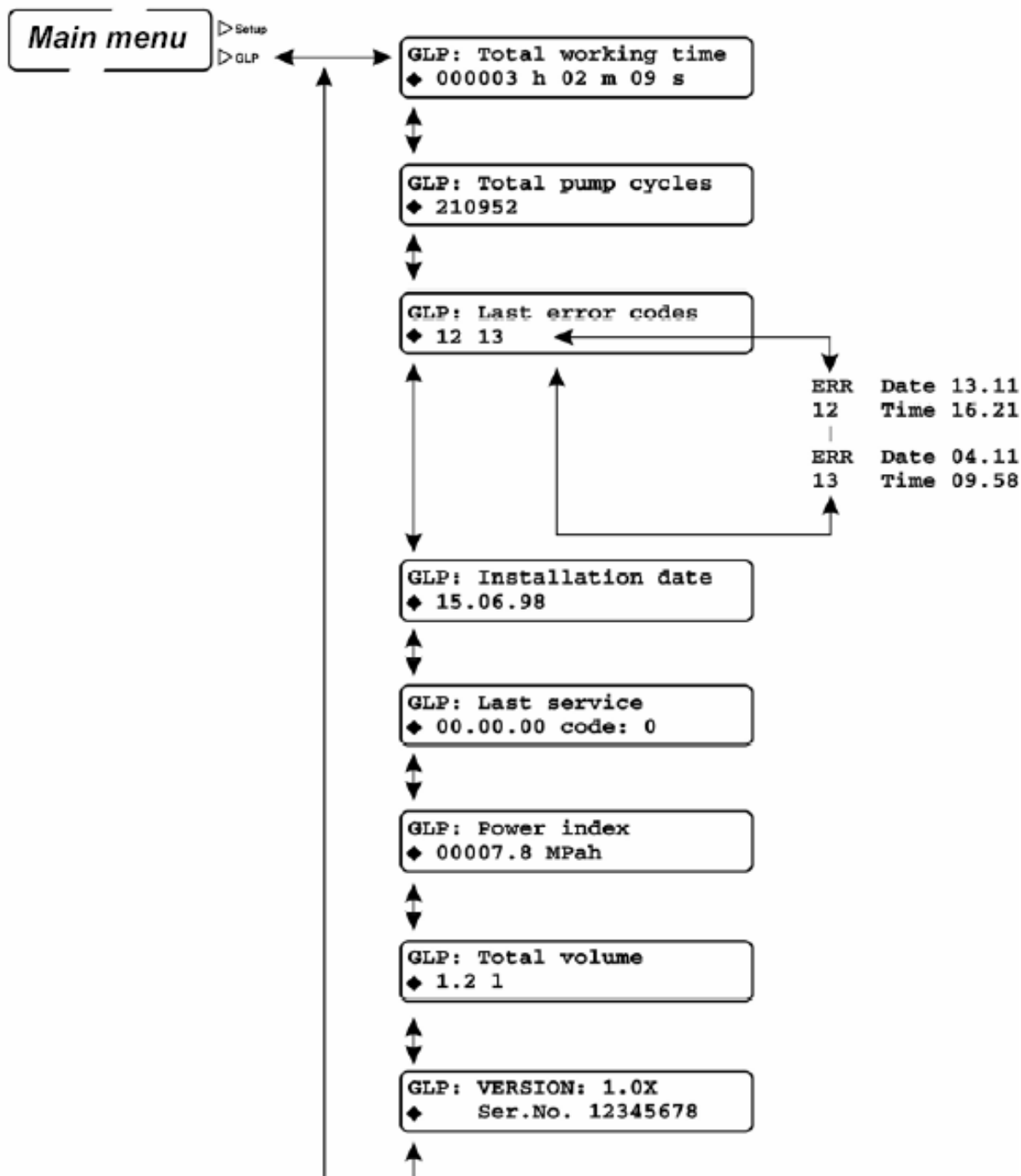


Рис. 13 Структура меню GLP

Обзор кодов ошибок приведен в главе “Перечень кодов ошибок”.

ПОРЯДОК РАБОТЫ С НАСОСОМ

До начала работы необходимо произвести установку параметров в соответствии с разделами «Структура меню насоса» и «Меню SETUP».

Пример установки параметров

Для удобства, этот пример показывает, как установить параметры для бинарного градиента низкого давления с использованием клапанов А и В.



Этот пример может не соответствовать Вашим задачам и приведен только для удобства. Следует выбирать параметры, отвечающие Вашим требованиям. Использование этого примера без более точной настройки параметров может привести к повреждению оборудования.

Войдите в меню SETUP, см. рис. 9.

СОП 4 Выбор насосной головки

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Выберите PUMP HEAD нажатием кнопки ∇ в меню SETUP.
2. Используйте кнопки \leftarrow или \rightarrow для просмотра перечня насосных головок до тех пор, пока не появится нужный Вам тип, 10 или 50 мл.
3. Нажмите кнопку \leftarrow для подтверждения выбора и возврата к полю ромба. Выбор насосной головки автоматически устанавливает значение максимально допустимого давления в системе.

СОП 5 Выбор режима работы

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Вернитесь к GRADIENT MODE нажатием \blacktriangle .
2. Нажмите \rightarrow , а затем \blacktriangle для просмотра настроек режима градиента, пока не появится LPG.
3. Используйте \rightarrow для установки курсора во второй строке.
4. Выберите ON или – (off) в положениях А, В, С и D для каналов элюента, которые Вы желаете использовать или не использовать соответственно. Число выбранных «ON» каналов распространяется на все программы в памяти насоса.
5. В любой из четырех позиций Вы можете использовать \blacktriangle или ∇ для выбора ON.
6. Переведите курсор в следующую позицию, например, В и выберите ON.
7. Выберите три раза \rightarrow для установки курсора на ромб.
8. Вид дисплея должен соответствовать рис. 14.
9. Выйдите из этой страницы меню нажатием \leftarrow для возврата в основное меню.

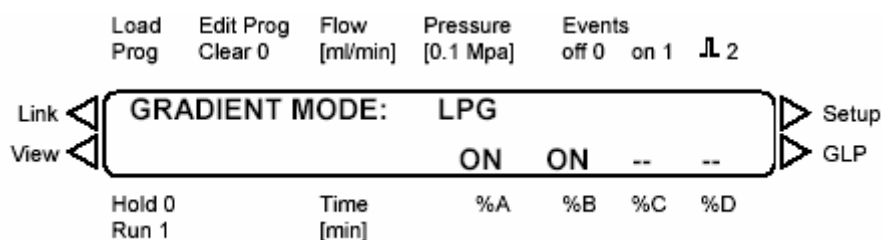


Рис. 14 Пример установки параметров градиента с растворителями А и В во всех программах

Режим градиента высокого давления

Если Вы хотите управлять дополнительными ВЭЖХ насосами Smartline 1000 для создания градиента высокого давления, Вам необходимо подсоединить их через последовательный порт RS232 в соответствии с разделом «Использование последовательного порта RS232 в KNAUER-Net».

Активируйте “GRADIENT MODE” в SETUP меню, см. «Меню SETUP» и выберите собственные, уникальные имена от HPG A до HPG D для всех подсоединенных насосов. Число насосов Вашей ВЭЖХ системы может быть выбрано при использовании опции ON во второй строке меню. Только насосы, выбранные с опцией ON, будут использоваться в программе при расчете процентного соотношения элюентов смеси.

Выполнение программы может быть начато командой с любого насоса системы. Любой из насосов (Master) автоматически получает контроль над всеми остальными насосами (Slaves), если выполнение программы начинается с него.

Прямое управление насосом

Если Вы желаете использовать режим прямого управления насосом, то Вы должны установить:

1. Максимальное давление в системе;
2. Скорость потока;
3. Состав элюентов при работе в режиме градиента высокого или низкого давления.

Максимальное давление

Значение максимально допустимого давления в системе для текущего режима работы и/или текущей программы может быть задано любым из трех следующих путей:

1. Выбором типа установленной насосной головки в меню SETUP (см. раздел “Применение меню SETUP”).
2. Прямым вводом значения максимально допустимого давления в системе в поле PRESSURE главного меню (см. СОП 6).
3. Предварительным вводом значения максимально допустимого давления в системе (PRESSURE LIMITS), см. раздел “Меню SETUP”.

Если эти значения, введенные тремя различными путями, отличаются, за P_{\max} насос автоматически принимает самое низкое введенное значение.

СОП 6 Установка максимального давления

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Переместите курсор к параметру PRESSURE {1.4} на рис. 3.
2. Наберите нужное значение максимального давления. Выбранное значение выделено двумя вертикальными линиями, показывающими, что это запрограммированное, а не измеренное значение давления (см. также Рис. 6).
3. Нажмите любую курсорную кнопку для подтверждения.



Блокирование одного из капилляров может привести к резкому скачку давления в системе. Чтобы избежать поломок керамических вкладышей насосной головки, рекомендуется также устанавливать значение максимально допустимого давления в системе 25 Мра.

СОП 7 Установка расхода элюента

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше. Используйте эту СОП для установки необходимой скорости потока.

1. Поместите курсор в поле FLOW {1.3} на рис. 3.
2. Введите нужное значение скорости потока.
3. Нажмите любую курсорную кнопку для подтверждения.

СОП 8 Установка состава элюента

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Поместите курсор в область % A {1.8} на рис. 3.
2. Введите нужное процентное содержание растворителя А. При этом в соседнем поле справа значение процентного содержания компонента В будет автоматически вычислено из расчета общего содержания компонентов 100%.
3. Нажмите любую курсорную кнопку для подтверждения.

СОП 9 Установка событий

События определяются как состояния, либо смена состояний электрических контактов разъемов EVENT. Вы можете открыть или закрыть любой из контактов, либо активировать их с помощью импульсов длительностью 500 мс. Иногда может быть полезно ручное управление, например, при тестировании. Порядок подсоединения кабелей описано в разделе “Электрические соединения”.

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Поместите курсор в область Event.
2. Начните ввод событий нажатием 0, 1, 2 или 3 для первого события. После каждого ввода подчеркнутый курсор перескакивает на одну позицию вправо. В следующей таблице приведены значения возможных вводов:
 - 0-нет,
 - 1-да,
 - 2-импульс,
 - 3-не изменяется по отношению к предыдущему значению.
3. Завершите введение событий нажатием любой курсорной кнопки.

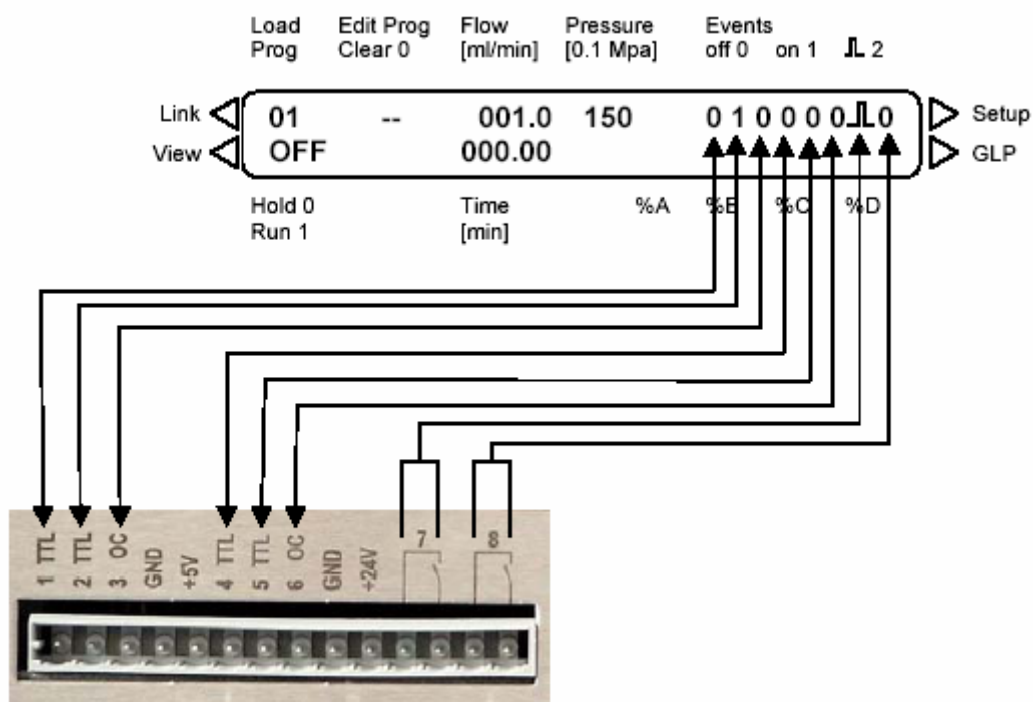


Рис. 15 Соответствие программируемых событий и контактов на панели разъемов

СОП 10 Пуск и остановка подачи элюента

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Воспользуйтесь СОП 7 «Установка расхода элюента».
2. Кнопка START/STOP {2.1} на рис. 3 предназначена для пуска/остановки подачи элюента.

СОП 11 Ускоренная промывка насоса

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Откройте «винт для открытия промывного крана» {4.3} на рис.4 до начала промывки во избежание повреждения колонки скачком давления в системе.
2. Процесс промывки происходит, если давление в системе не превышает 5 МПа в процессе промывки. Если давление в системе превышает это значение, насос автоматически отключает подачу элюента.
3. Нажмите кнопку промывки {2.2} на рис. 3 для запуска и остановки промывки. В режиме LPG насос промывается выбранным на момент запуска составом растворителя.
4. Выберите скорость потока для промывки, см. СОП 7 «Установка расхода элюента».
5. В режиме LPG промывка может осуществляться как в режиме MIX с использованием выбранного на момент запуска составом растворителя, так и отдельно для каждого канала от А до D. Выберите желаемый режим, установив курсор в соответствующее положение MIX, А, В, С или D.

Промывка обратной стороны уплотнений плунжеров

При промывке обратной стороны уплотнений плунжеров удаляются следы солей и других загрязняющих компонентов с поверхности плунжеров в задней части насосной головки.

В случае использования растворов солей или буферных растворов рекомендуется тщательная продолжительная промывка для предотвращения выпадения кристаллов солей, которая может вывести из строя уплотнения плунжеров.

СОП 12 Подготовка насоса к промывке обратной стороны уплотнений плунжеров

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Наденьте по трубке с внутренним диаметром 1/16" на каждый капилляр для промывки обратной стороны уплотнений плунжеров (см.рис.16).

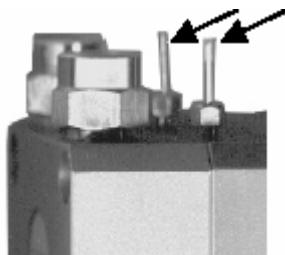


Рис. 16 Капилляры для промывки обратной стороны уплотнений плунжеров

2. Поместите конец одной из трубок в колбу.
3. Заполните шприц промывочной жидкостью.
4. Соедините шприц с концом другой трубки.
5. Пропускайте жидкость через насосную головку до полного удаления пузырьков воздуха.
6. Отсоедините трубки.

При необходимости продолжительной промывки обратной стороны уплотнений плунжеров можно присоединить 2 резервуара с промывочной жидкостью вместо шприца. Контейнеры следует расположить таким образом, чтобы один контейнер находился выше другого для того, чтобы промывочная жидкость могла свободно протекать через насосную головку.

Если необходимость в частом проведении промывки обратной стороны уплотнений плунжеров отсутствует, рекомендуется соединить оба капилляра одной трубкой для предотвращения испарения растворителя и высыхания камеры плунжеров.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НАСОСА

Программы производят следующие действия:

- Определение и задание скорости потока
- Определение и задание состава растворителя
- Управление сигналами событий

ВЭЖХ насос Smartline 1000 может хранить в памяти до 20 программ, каждая из которых может содержать до 100 программных шагов. Можно установить до 9 программных связей между существующими программами.

Особенности программ

Время на дисплее приводится в минутах с точностью до десятичных долей, например, 0,5 мин соответствуют 30 с. Вы можете вводить значение времени с точностью до 1/10 мин. Во время выполнения программы значение времени на дисплее указывается с точностью до 1/100 мин. Все программы внесены в память насоса и доступны в любой момент.

Программирование состава элюента идентично для обоих режимов градиента (градиента высокого HPG или низкого давления LPG).

Новые строки программы добавляются установлением курсора на звездочки в поле времени. Строки программы могут быть перестановлены вручную путем изменения значений времени.

При создании новой строки всем параметрам присваивается статус «No changes», представляемым в виде строк из подчеркивающих символов (рис. 17 D). Статус «No changes» позволяет изменять отдельные параметры без повторного ввода остальных параметров.



Когда параметры имеют различные значения времени в разных строках, их значение будет рассчитано и пропорционально изменено во всем временном диапазоне. Это важно, например, при задании линейных градиентов.

СОП 13 Создание программы


Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

Используйте эту СОП для ввода программы в память ВЭЖХ насоса Smartline 1000. Пользуйтесь вышеприведенным разделом «Особенности программ».

1. Войдите в главное меню.
2. Поместите курсор в поле EDIT PROG {1.2} на рис. 4.
3. Введите номер нужной программы.
4. Нажмите любую курсорную кнопку для перехода в режим редактирования новой программы.



Курсор установлен на Time 000.0 (фиксированное время отсчета). Попытки изменить время отсчета приведут к появлению на дисплее сообщения «Start Time Is Fixed» (время отсчета фиксировано).

5. Переведите курсор в соответствующее поле.
6. Введите необходимые значения в соответствующие поля в соответствии с СОП 7 «Установка расхода элюента», СОП 8 «Установка состава элюента» и СОП 9 «Установка событий».
7. Переведите курсор в поле времени и нажмите кнопку  для создания дополнительного шага по времени.

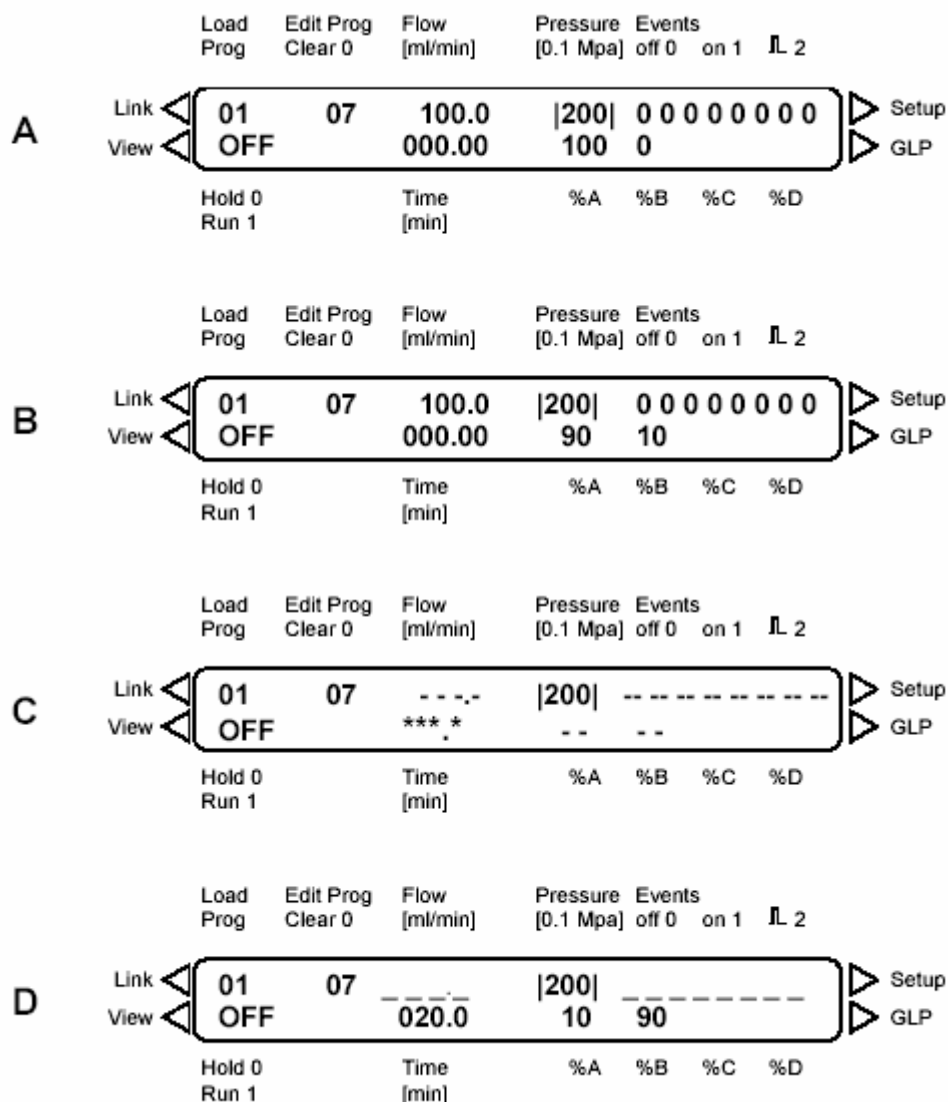


Рис. 17 Вид дисплея при создании программы (см. «Пример создания программы»)

СОП 14 Выполнение программы

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосы Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Загрузите программу, которую хотите выполнить, путем ввода номера программы в поле LOAD PROG. Подтвердите ввод нажатием любой курсорной кнопки.
2. Нажмите кнопку START для запуска насоса. Индикация дисплея изменится на **ON** и насос начнет непрерывное выполнение операций с параметрами, определенными в первой программной строке.
3. Переведите курсор в поле **ON**.
4. Запустите программу нажатием цифровой клавиши 1. Индикация дисплея изменится на **RUN** в левом нижнем углу дисплея, что указывает на процесс выполнения программы.
5. Во время выполнения программы можно нажать 0 для удержания насоса в данном состоянии. Индикация дисплея изменится на **HOLD** и поле TIME начнет мигать.
6. Нажатием клавиши 1 можно возобновить выполнение программы или нажатием клавиши **STOP** – прекратить работу.



Во время выполнения программы изменение состава элюента можно наблюдать в полях % A и % B. В конце программы насос возвращается к непрерывной работе с параметрами, установленными в первой строке, индикация дисплея в левом нижнем углу изменится на ON.

СОП 15 Изменение и удаление программ

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше. Используйте эту СОП для изменения и удаления программ.

1. Введите номер редактируемой программы в поле EDIT PROG.
2. Наведите курсор на значение, которое необходимо изменить.
3. Введите новое значение. При вводе нового значения старое значение будет удалено. Таким же образом можно исправить неверно введенное значение.
4. Подтвердите введенное значение нажатием любой курсорной кнопки.

Удаление программной строки:

5. Введите 0 (ноль) в поле TIME FIELD и нажмите курсорную кнопку. Появится сообщение **Delete this line? Confirm by cursor**. Нажатие на любую курсорную кнопку удаляет строку программы. Нажатие любой цифровой кнопки или отсутствие каких-либо действий в течение нескольких секунд прерывает процедуру удаления.

Удаление программы:

6. Выберите поле EDIT PROG.
7. Введите 0 в поле EDIT PROG.
8. Подтвердите удаление в соответствии с п. 5 этой СОП.

СОП 16 Создание самоиницируемых программ

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше. ВЭЖХ насос Smartline 1000 может запустить выполнение программы в установленное время. Убедитесь, что дата и время в насосе установлены правильно (см. раздел «Меню SETUP»).

Самоиницируемая программа или «программа-будильник» создается следующим образом:

1. Введите номер программы 30 (специально зарезервированный для этой цели) в поле EDIT PROG.
2. Введите нужные условия программы для запуска в поле P: а также желаемое время и дату в полях at: и on:.
3. Загрузите резервную программу 30.
4. В случае необходимости выключите насос кнопкой START/STOP.

До наступления запрограммированного момента времени дисплей мигает. Насос начнет выполнение программы в соответствии с выбранной программой в установленное время и перейдет в режим выполнения программы RUN.

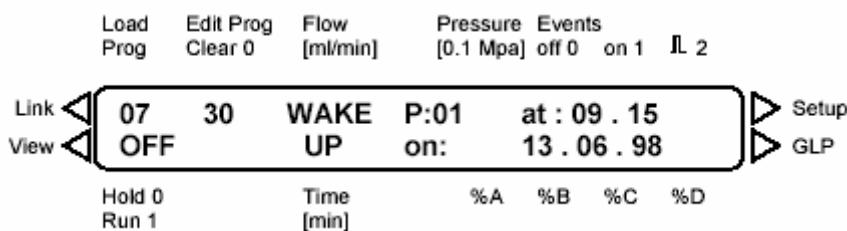


Рис. 18 Индикация дисплея самоиницируемой программы.

5. Выполнение самоиницируемой программы может быть прервано вводом номера другой программы.

Пример создания программы

Создание программы под номером 7 со следующими условиями: постоянный расход элюента 100,0 мл/мин. Линейный градиент изменения состава элюента: от 90% А и 10% В в момент запуска программы до 10% А и 90% В через 20 минут.

Эта программа основана на конфигурации из раздела «Порядок работы с насосом». Эту установку следует выполнить до определения программы. Следует помнить, что подчеркнутые символы показывают, что производится постоянный перерасчет соответствующего параметра.

1. Войдите в главное меню.

2. Переведите курсор в поле EDIT PROG, нажмите 7 для создания программы под номером 7.

3. Нажмите ∇ для перехода в режим Edit новой программы.

Курсор установлен на время 000.0.

4. Нажмите \blacktriangle для установки расхода элюента: нажмите 1, 0, 0 и затем ∇ для ввода значения 100,0 мл/мин. Индикация дисплея будет выглядеть, как на рис. 17 А, курсор в поле TIME мигает.

5. Нажмите \blacktriangleright для входа в поле % А, затем 9 и 0 и \blacktriangleleft для подтверждения ввода. Количество % В рассчитывается автоматически и устанавливается равным 10%. Индикация дисплея в этом случае выглядит, как на рис. 17 В.

6. Нажмите снова ∇ для создания следующей программной строки путем определения нового шага по времени. Индикация дисплея, как на рис. 17 С, курсор мигает на первой из звездочек.

7. Нажмите 2 и 0, а затем \blacktriangleright для определения шага времени 20,0 мин. так же как при вводе в поле % А.

8. Нажмите 1 и 0 для ввода 10% А и затем \blacktriangleleft для подтверждения ввода. Количество % В рассчитывается автоматически и устанавливается равным 90%. Введите значение расхода элюента 100,0 мл/мин. Индикация дисплея показана на рис. 17 D.

После загрузки программа может быть запущена (см. СОП 14).

СОП 17 Создание аварийной программы

Задание аварийной программы рекомендуется, если необходима длительная работа насоса без присутствия оператора, например, ночью. Аварийная программа работает таким образом, что при выводе насосом сигнала об ошибке в работе ERROR эта программа останавливает подачу элюента.

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Введите номер программы 20 (специально зарезервированный для этой цели) в поле EDIT PROG.

2. Создайте программу 20 в соответствии с СОП 13 «Создание программы».

3. Запустите другую программу (например, программу 7 из СОП 16).

4. Замкните клеммы ERROR IN и GROUND на разъеме внешнего управления {5.7} на рис. 5 для генерации сигнала ошибки.

5. Теперь при возникновении ошибки программа 20 будет запущена автоматически.

Применение программных связей

Программные связи – это комбинации существующих программ, которые можно создавать и редактировать как любые программы.

Программные связи используют резервные номера программ 21 - 29. Эти номера переводятся автоматически в формат 21 = L1. 22 = L2 и т.д. Насос может запомнить до 9 разных программных связей.

Программные связи используют номера строк с **No01** по **No99**, каждая строка ссылается на присоединенную программу. Параметр **R** запрашивает число выполнений этой программы. Можно запрограммировать режим ожидания **Wait**. Максимальное число программ, на которые можно сослаться в любых программных связях – 100.

На любую программу можно сослаться в программной связке неограниченное число раз. Программная связка не может ссылаться на другую программную связку.

СОП 18 Создание программных связей

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

Применяйте эту СОП для создания программных связей в насосе.

Можно создавать программные связи между существующими программами следующим образом:

1. Введите нужный номер программной связи в поле **EDIT PROG** и нажмите ➤ для подтверждения.
2. Нажмите любую цифровую кнопку для создания номера строки. Строки нумеруются автоматически и их можно поменять местами путем перенумерации.
3. С помощью клавиши ➤ переведите курсор в поле **P** и выберите желаемый номер программы.
4. Нажмите снова ➤ для выбора поля **R**.
5. Введите число выполнений выбранной программы.
6. Выберите поле **Wait** и введите значение 1 или 0.



Если значение Wait установлено на 1, то насос ожидает получения внешнего сигнала к запуску или нажатия пользователем цифровой клавиши 1 перед выполнением этой строки. Во время ожидания насос переключается в режим ожидания.

Если значение Wait установлено на 0, то строки программной связи выполняются непрерывно.

Пример программной связи

На рис. 19 А показан первый шаг после ввода номера программной связи, курсор мигает в положении **No****. На рис. 19 В показано программирование первой строки.

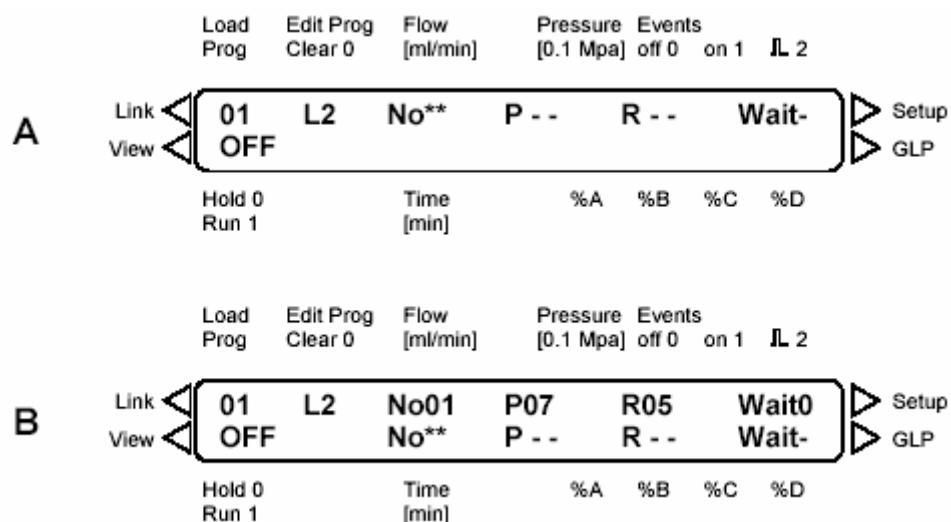


Рис. 19 Индикация дисплея при редактировании программной связи

При выполнении программной связи меню LINK доступно в дополнение к обычной индикации дисплея. В меню LINK показано текущее состояние выполняемой программной связи. Переведите курсор в положение LOAD PROG и нажмите < для ввода этой страницы меню. Для большей информации воспользуйтесь рис. 10.

Нажмите > для выхода из меню программных связей.

СОП 19 Выполнение программных связей

Эта СОП относится к ВЭЖХ насосу Smartline 1000 Firmware Version 1.0X или выше.

1. Введите желаемый номер программной связи в поле LOAD PROG и подтвердите путем нажатия любой курсорной кнопки.
2. Нажмите START для запуска насоса. Индикация дисплея изменится на ON.
3. Переведите курсор в поле ON.
4. Запустите программную связь нажатием цифровой клавиши 1. Индикация дисплея изменится на RUN.

После выполнения программной связи насос прекращает подачу элюента, индикация дисплея изменяется на OFF.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА К ДРУГИМ УСТРОЙСТВАМ

Гидравлические соединения



Убедитесь, что тип гидравлических соединений соответствует давлению и расходу элюента в системе ВЭЖХ.

К насосу можно подсоединить как линию подачи отдельного элюента, так и смеситель.

Простое подключение

Тефлоновую трубку для подачи элюента присоединяют к насосной головке в соответствии с рис. 20 В. Убедитесь, что расширенная часть ферулы на конце трубки направлена к насосной головке. Уплотняющий винт должен быть завернут вручную.

Вход элюента на насосной головке {3.3} на рис. 4 предназначен для соединения резервуара с элюентом. Для присоединения трубки руководствуйтесь СОП 20 и рис. 20 В.

СОП 20 Присоединение трубок для подачи элюента

1. Наденьте на тефлоновую трубку уплотняющий винт и ферулу. Убедитесь, что ферула расположена правильно – основанием конуса к концу трубки, к головке насоса.
2. Вставьте конец трубки до упора во входное отверстие насосной головки.
3. Заверните вручную уплотняющий винт, прижимая ферулу.

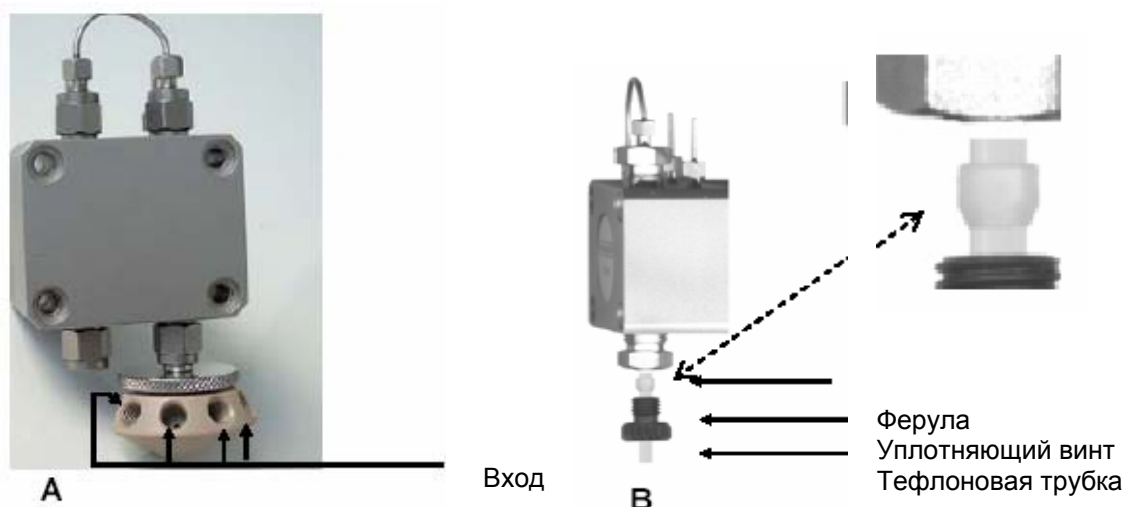


Рис. 20 Насосная головка: присоединение трубок для подачи элюента
А: подключение смесителя ; В: простое подключение

Вход смесителя со стороны низкого давления

Смеситель подключают к насосу в соответствии с рис. 20 А. Осторожно закрутите руками накидной винт. Отверстия для подключения должны быть направлены от насосной головки для свободного подключения трубок.

Соедините четыре входа с соответствующими выходами элюентов А - D блока создания градиента низкого давления Smartline Manager 5000. Закройте неиспользуемые входы заглушками.

Градиент высокого давления

При работе с ВЭЖХ системой, использующей градиент на стороне высокого давления (HPG), элюэнты смешиваются друг с другом только после выхода из насоса. Соедините трубки для подачи элюэнта со входом каждого насоса. Смешение элюэнтов будет происходить на выходе насосов.

Электрические соединения

Назначение разъемов EVENT и ANALOG/ERROR/START

Для подключения внешних устройств и передачи электрических сигналов используют:

- разъем ANALOG/ERROR/START
- разъем EVENT или
- последовательный порт RS232

на задней панели насоса {5.7}, {5.6} и {5.5} на рис. 4.

Управление событиями можно осуществлять из основного меню или с помощью программ в соответствии с СОП 9 «Установка событий».



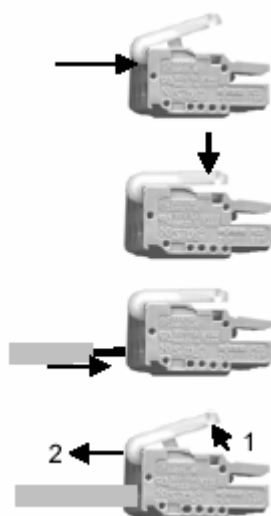
Не прикасайтесь к электрическим контактам разъемов! Электростатический разряд может повредить электронные компоненты насоса.

Конфигурирование панели электрических разъемов

Для внешнего управления насосом следует собрать специальную панель-вставку в соответствии с условиями подключения контактов. Можно использовать панель-вставку с 4 или 10 контактами, включенными в комплект поставки, для простоты создания электрических соединений.

СОП 21 Сборка панели электрических разъемов

Эта СОП предназначена для подключения проводов к панели-вставке.



1. Вставьте круглый конец фиксатора рычага в квадратный проем выбранного коннектора панели-вставки.

2. Надавите на рычаг в направлении, показанном стрелкой на рис. 21.

3. Вставьте неизолированный конец провода в проем под фиксатором.

4. Освободите фиксатор (1) и удалите рычаг фиксатора из вставки (2).

Теперь кабель надежно закреплен во вставке-переходнике.

Рис. 21 Установка панели-вставки

Подключение к разъему EVENT

Можно управлять состоянием индивидуальных контактов разъема EVENT в соответствии с СОП 9 «Установка событий».

Спецификация сигналов событий

TTL-соединения (транзистор – транзистор – логическое устройство) подключаются только к TTL-совместимыми заземленными выходами (макс. нагрузка 40 мА, $U_{CEmax} = 24$ В)

Таблица 3 Спецификация сигналов событий

Положение	Сигнал выхода	Состояние при ОС (Открытый коллектор)	Состояние Relay (реле)
0	низкий (менее 500 мВ)	пассивный	Контакт разомкнут
1	высокий (более 2 В)	активный	Контакт замкнут
2	импульсный, более 2 В за 500 мс	импульсный, активен 500 мс	Импульс: контакты замкнуты 500 мс

Подключение к разъему ANALOG/ERROR/START

Разъем ANALOG/ERROR/START предназначен для приема/передачи сигналов запуска или сигнала о наличии ошибок с/на другое оборудование. Кроме того, дополнительный сигнал напряжения может использоваться для мониторинга давления в системе или для управления вспомогательным насосом, см. пункт ANALOG OUTPUT в разделе «Меню SETUP». Сигнал ANALOG IN позволяет вести внешнее аналоговое управление насосом.

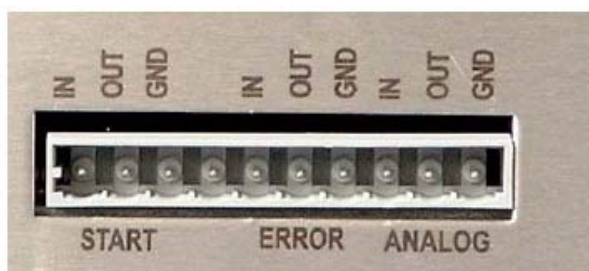


Рис. 22 Разъем внешнего управления ANALOG/ERROR/START

Таблица 4 Спецификация сигналов ANALOG/ERROR/START подключений

Сигнал	Описание
Пусковое подключение START IN	Активируется при 0 В или низким сигналом или коротким замыканием $I_N=10$ мА Выход ОС (открытый коллектор) активен в течение 500 мс
START OUT	
Подключение сигнала об ошибках ERROR IN	При получении сигнала об ошибке 0 В появляется сообщение Error signal was detected (получен сигнал ошибки), и насос останавливается; $I_N=10$ мА Выход ОС (открытый коллектор) активен до момента устранения ошибки
ERROR OUT	
Аналоговое подключение ANALOG OUT	Аналоговый сигнал напряжения выдает либо измеренное давление в системе (1 В на 40 МПа; поправка на несколько мВ для 0 МПа) или позволяет управлять вспомогательным насосом посредством сигналов напряжения. Регулируемый диапазон напряжений - от 1, 2, 5 до 10 В (максимальное значение) на выходе. Аналоговый сигнал управляет скоростью потока: по умолчанию – 1 В соответствует 1 мл/мин для насосной головки 10 мл и 5 мл/мин для насосной головки 50 мл
ANALOG IN	



Кабели для подсоединения разъемов EVENT и ANALOG/ERROR/START, при определенных условиях, могут подвергаться электромагнитным воздействиям. Влияние таких воздействий может быть устранено с помощью специального ферритового кольцевого зажима. При необходимости, такие зажимы должны быть надеты на кабели, подсоединенные к каждому разъему, см. рис. 23.



Рис. 23 Присоединение ферритового кольца к кабелю

Применение последовательного порта RS232 в сети KNAUER-Net

В этом разделе описаны необходимые подсоединения при работе насоса с программами Eurochrom® или ChromGate®. Для более полной информации обратитесь к руководству пользователя соответствующего программного обеспечения.

Два последовательных порта RS232 на задней панели насоса {5.5} на рис. 4, обеспечивают обмен цифровыми данными между насосом и другими устройствами - другими насосами, детекторами или компьютером с программным обеспечением ChromGate® или Eurochrom®. Все устройства сообщаются друг с другом и образуют единую сеть. В меню Setup следует выбрать тип управления KNAUER NET.

Все приборы подключены по замкнутому кругу следующим образом: первый порт RS232 (слева) первого прибора подключен ко второму порту RS232 (справа) следующего прибора и т. д. Круг замыкается подключением порта RS232 последнего прибора к свободному порту первого, см. рис. 24.

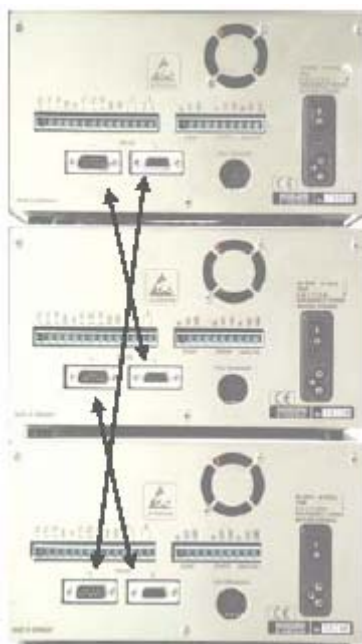


Рис. 24. Схема подключения трех насосов

Для подключения компьютера необходим кабель Y-типа, который входит в комплект программного обеспечения ChromGate® или Eurochrom®. Можно также подключать и другое, KNAUER-Net-совместимое оборудование, например, интерфейсный бокс KNAUER.

ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСОСА

Вы можете осуществить обслуживание и чистку только насосной головки.

Обе насосные головки (10 мл и 50 мл) идентичны и отличаются только некоторыми размерами. Поэтому настоящее описание применимо к обоим типам насосных головок с вкладышами из титана, нержавеющей стали и керамическими вкладышами.

Промывка обратной стороны уплотнения плунжеров

При промывке задней части плунжеров удаляются следы солей и других загрязнителей с обратной стороны уплотнения плунжеров.

В случае использования растворов солей или буферных растворов настоятельно рекомендуется тщательная продолжительная промывка для предотвращения выпадения кристаллов солей, которая может вывести из строя уплотнения плунжеров.

СОП 22 Промывка обратной стороны уплотнения плунжеров

1. Наденьте по трубке с внутренним диаметром 1/16" на каждый капилляр для промывки обратной стороны уплотнений плунжеров, {3.1} на рис.4.
2. Поместите конец одной из трубок в колбу.
3. Заполните шприц промывочной жидкостью.
4. Соедините шприц с концом другой трубки.
5. Пропускайте жидкость через насосную головку до полного удаления пузырьков воздуха.
6. Отсоедините трубки.



Мы рекомендуем соединить оба промывочных отверстия капиллярными трубками для предотвращения испарения растворителя и высыхания камеры плунжеров.



Если необходима продолжительная промывка обратной стороны плунжеров, то можно присоединить 2 контейнера промывочной жидкости вместо шприца. Контейнеры следует расположить таким образом, чтобы один контейнер находился выше другого для того, чтобы промывочная жидкость могла свободно протекать через насосную головку.

Чистка и замена насосной головки



Насосные головки серии WellChrom не могут быть использованы с насосами Smartline, т.к. в насосах этих серий установлены разные приводные механизмы для насосных головок.

СОП 23 Снятие насосной головки

Насосная головка легко снимается при необходимости ее замены или очистки клапанов, замены уплотнений плунжеров, плунжеров и других компонентов.

1. Промойте насосную головку промывающим элюентом, а затем дистиллированной водой. Можно руководствоваться СОП 11 «Ускоренная промывка насоса».



Если органический растворитель остается в насосной головке, существует опасность раздражения кожных покровов!

2. Снимите две трубки для подачи элюента со «Входа элюента» {3.3} на рис. 4.
3. Отсоедините «Соединительный капилляр» {3.5} на рис.4 и «Вход в промывной кран» {4.1} на рис. 4.
4. Удалите «Соединительные капилляры» {3.22} на рис. 25.
5. Освободите «Входной винт» {3.5} на рис. 25, а также винты «Корпуса выходного клапана» {3.6} на рис. 25.
6. Используя шестигранный ключ № 4 (4 мм), ослабьте два диагонально расположенных «Винта крепления головки» {3.3} на рис. 25. Извлеките два винта, рис. 25.
7. Осторожно освободите два оставшихся винта, ослабляя их поочередно на пол-оборота каждый. Таким образом, предотвращается опрокидывание насосной головки, которое может привести к ее повреждению. В момент, когда натяжение пружины ослабнет, аккуратно удерживайте насосную головку одной рукой, а второй рукой снимите полностью все винты.
8. Осторожно снимите насосную головку.

СОП 24 Снятие и проверка плунжеров

Эта СОП относится к насосным головкам 10 и 50 мл.

1. Снимите насосную головку в соответствии с СОП 23 «Снятие насосной головки».



Если Вы хотите только проверить плунжеры, то не нужно разбирать насосную головку далее.

2. Плунжеры {3.17} на рис. 25, могут быть удалены с помощью плоскогубцев. Возьмите плоскогубцами металлический конец плунжера и осторожно потяните его в прямом направлении.



Если плунжеры разбиты, следует проверить всю насосную головку на наличие повреждений и осколков.

СОП 25 Разбор насосной головки

Номера позиций всех компонентов относятся к рис. 25.

1. Используйте СОП 24 «Снятие и проверка плунжеров».

2. Ослабляйте поочередно на пол-оборота 2 винта стопорной пластины {3.19} – во избежание повреждения пластины. Винты затянуты достаточно сильно, поэтому может быть целесообразно или закрепить насосную головку или прижать руками к столу одну из ее поверхностей при ослаблении винтов.

3. Открутите 2 винта равномерно поочередно из-за сопротивления пружин за пластиной {3.16}, а затем извлеките их.

4. Снимите стопорную пластину {3.18}.

5. Снимите пружины {3.16}.

6. С помощью ключа 5/16" ослабьте болты {3.14}. Болты затянуты достаточно сильно. Руководствуйтесь рекомендациями к шагу 3.

7. Снимите опорную площадку {3.13}.

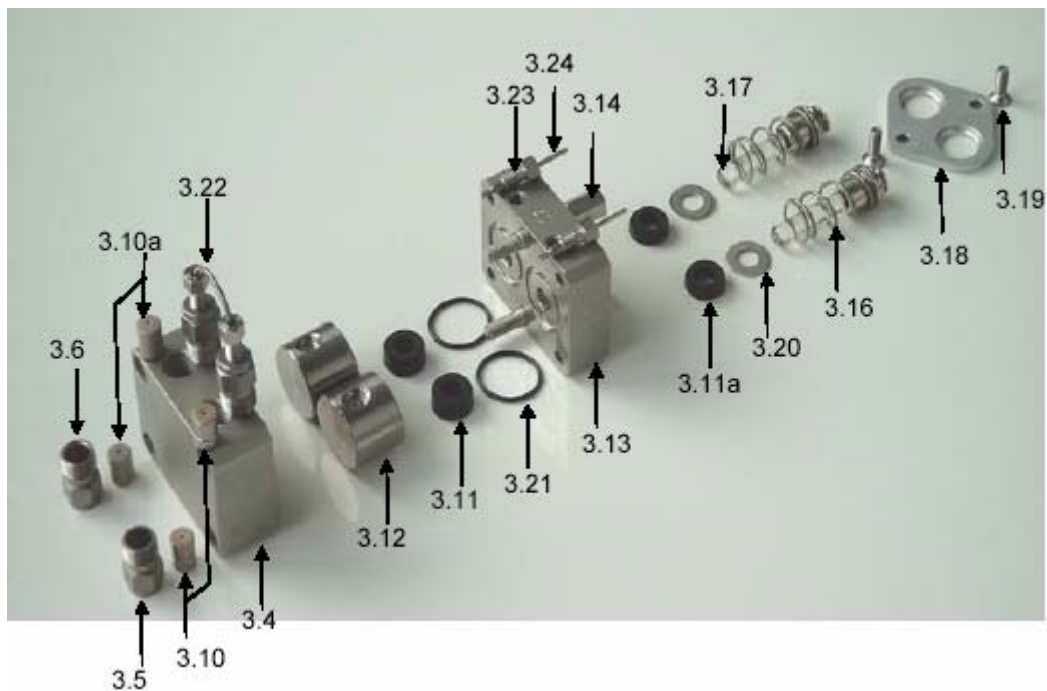
8. Выньте компрессионные диски {3.20} из опорной площадки {3.13}.

9. Для извлечения уплотнений плунжеров {3.11а} проще всего вытащить их при помощи отвертки подходящего диаметра.

10. Уплотнения плунжера {3.11}, расположенные в держателях {3.12}, удаляются аналогичным образом.

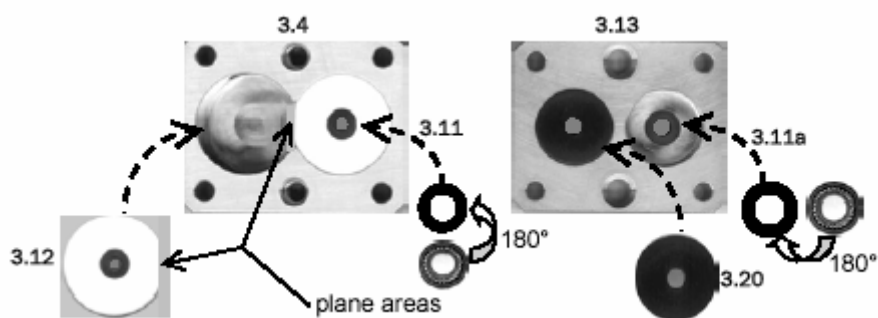
11. Для извлечения держателей {3.10а} из корпуса руководствуйтесь СОП 29 «Очистка клапанов» - направление извлечения аналогично направлению при извлечении клапанов {3.10}.

12. Держатели уплотнений {3.12} могут быть извлечены из корпуса {3.4} (нет необходимости при замене уплотнений).



- | | |
|--|---|
| 3.3 Винты насосной головки | 3.16 Пружины |
| 3.4 Корпус | 3.17 Плунжеры |
| 3.5 Входной винт | 3.18 Стопорная пластина |
| 3.6 Выходной винт | 3.19 Винты стопорной пластины |
| 3.10 Клапаны, входной и выходной | 3.20 Компрессионный диск |
| 3.10a Держатель | 3.21 Кольцо |
| 3.11 Уплотнение плунжера высокого давления | 3.22 Капиллярное соединение |
| 3.11a Уплотнение плунжера низкого давления | 3.23 Винты капилляров для промывки обратной стороны уплотнения плунжера |
| 3.12 Держатель уплотнения (титан) | 3.24 Капилляры для промывки обратной стороны уплотнения плунжера |
| 3.13 Опорная площадка | |
| 3.14 Болты | |

Рис. 25 Вид насосной головки в разборе



- | |
|--|
| 3.4 Корпус |
| 3.11 Уплотнение плунжера высокого давления |
| 3.12 Держатель уплотнения |
| 3.13 Опорная площадка |
| 3.11a Уплотнение плунжера низкого давления |
| 3.20 Компрессионный диск |

Рис. 26 Части насосной головки

СОП 26 Сборка насосной головки

Все позиции компонентов приведены на рис. 25 и 26.

1. Всегда производите замену уплотнений плунжеров {3.11} и {3.11а} после разборки насосной головки, а кольца {3.21} – только в случае необходимости.
2. Если держатели уплотнений плунжеров были удалены из корпуса, устанавливать их обратно нужно очень осторожно, плоскими сторонами друг к другу. В противном случае держатели уплотнений плунжеров нельзя заменить, не повредив их.
3. Осторожно прижмите новые уплотнения плунжеров {3.11} к держателям уплотнений открытой стороной вниз, убедившись, что держите их прямо.
4. Зафиксируйте держатели уплотнений на месте путем установки клапанов {3.10} и держателей {3.10а} в соответствии с СОП 29 «Очистка клапанов».
5. Установите кольца {3.21} на внутренней стороне опорной площадки {3.13}.
6. Установите опорную площадку {3.13}. Следите за ориентацией корпуса и опорной площадки. Используя ключ 5/16", тщательно закрепите стопорные болты {3.14}.
7. Осторожно прижмите новые уплотнения плунжеров {3.11а} открытой стороной вниз внутрь проемов опорной площадки, убедившись, что держите их прямо.
8. Закройте уплотнения компрессионными дисками {3.20}.
9. Установите пружины {3.16}.
10. Установите стопорную пластину {3.18}.
11. Вставьте и закрепите равномерно два винта {3.19}. Закреплять их следует попеременно, чтобы избежать перекоса пластины из-за сильного давления пружин {3.16}.
12. Осторожно вставьте плунжеры {3.17}, не изгибая и не повреждая их.
13. Болты {3.14} и винты стопорной пластины {3.19} следует закреплять так же надежно, как они были закреплены до разборки.

СОП 27 Установка насосной головки

1. Убедитесь, что насосная головка собрана правильно, особенно внимательно проверьте шаг 13 в СОП 26.
2. Установите головку на корпус насоса прямо.
3. Завинтите руками все 4 установочных винта насосной головки {3.2} на несколько оборотов.
4. Попеременно затяните 2 диагонально противоположных винта на пол-оборота каждый до тех пор, пока головка не будет закреплена правильно.
5. Затяните 2 оставшихся винта. Убедитесь, что все 4 установочных винта {3.13} надежно закреплены.
6. Соедините выход насосной головки и промывочный кран капилляром.
7. Подключите подачу элюента в соответствии с СОП 20.

Клапаны

Если клапаны загрязнены, то они будут плохо открываться и закрываться должным образом. Вы можете извлечь клапаны из насосной головки для чистки. Снимают и разбирают клапаны в следующем порядке.

СОП 28 Снятие клапанов

Отсоедините емкость с элюентом со входа насосной головки.

1. Снимите входной винт {3.5} на рис. 25. Теперь нижний клапан {3.10} на рис. 25 можно снять вместе со винтом.
2. Снимите капиллярное соединение {3.22} на рис. 25 между двумя камерами насоса. Ослабляйте винты попеременно (во избежание перекоса).
3. Снимите выходной винт {3.6} на рис. 4.
4. Извлеките верхний клапан {3.10} с помощью пинцета.

СОП 29 Очистка клапанов

1. Поместите клапан в подходящий чистящий раствор. Используйте ультразвуковую ванну для очистки клапана. Если есть неисправность, используйте шаги 2-5 этой СОП.
2. Ножом или подобным инструментом осторожно отсоедините клапанные заглушки от корпуса.
3. Извлеките отдельные компоненты легким постукиванием корпуса по столу.



Клапанные шар и держатель шара выпускаются в паре. Замена одной из этих частей может вызвать поломку клапана. При очистке более чем одного клапана необходимо соблюдать предельное внимание, чтобы не перепутать эти части.

4. Очистите отдельные части. Мы рекомендуем для очистки применять ультразвуковую ванну.
5. Соберите клапаны в обратном порядке. Найдите глянцевую сторону держателя (см. рис. 27) и соберите клапан правильно. Неправильная сборка может привести к повреждению и подтеканию клапана.

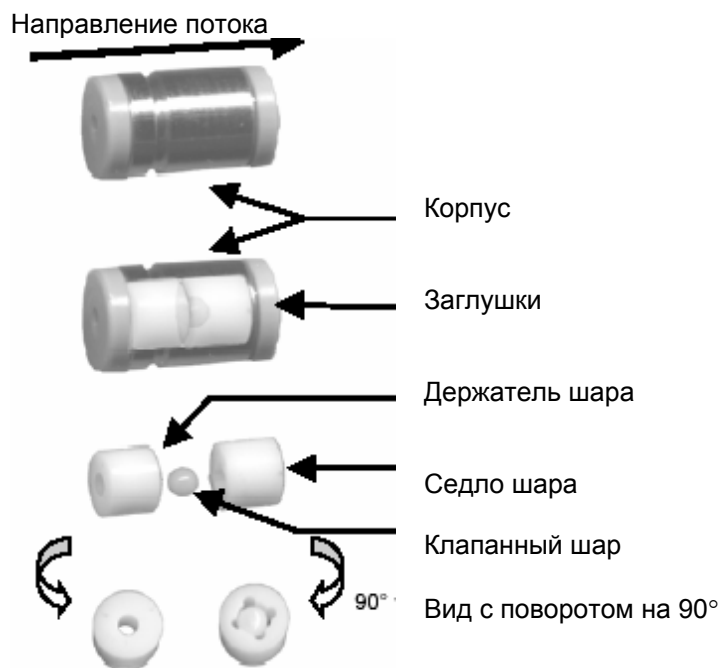


Рис. 28 Клапан, отдельные части

6. Поместите клапаны в соответствии с направлением потока элюента в корпуса головки. Вкрутите винты руками. Осторожно затяните винты ключом приблизительно на $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ оборота.



Во избежание разрушения керамических держателей затягивайте винты, {3.5} и {3.6} с помощью ключа с моментом 8 Нм.

Перечень сообщений дисплея

На экране дисплея могут появляться следующие сообщения (указаны страницы настоящего руководства, на которых приводится их описание):

SYSTEMTEST OK	11
Conflict with existing programs	13
Start Time Is Fixed	23
Delete this line? Confirm by cursor	25
Error signal was detected	31

Перечень кодов ошибок

Таблица 5 Коды ошибок в Меню GLP

Код ошибки	Описание
5	Отказ двигателя
9	Обнаружен сигнал ошибки ERROR IN
10	Отключение из-за превышения максимально допустимого тока в обмотке двигателя
12	Отключение из-за превышения максимально допустимого давления
13	Отключение из-за снижения давления ниже допустимого минимума
23	Блокирование двигателя
33	Перезагрузка калибровочных значений
34	Перезагрузка калибровочной кривой
35	Сочетание 33+34

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСТАВКИ

ВЭЖХ насос Smartline 1000 поставляется с одной из насосных головок

Насосная головка 10 мл:

- С вкладышами из нержавеющей стали – кат. номер А 50303
- С титановыми вкладышами – кат. номер А 50301
- С керамическими вкладышами – кат. номер А 50302

Насосная головка 50 мл:

- С вкладышами из нержавеющей стали – кат. номер А 50313
- С титановыми вкладышами – кат. номер А 50311
- С керамическими вкладышами – кат. номер А 50312

Перечень поставки:

- ВЭЖХ насос Smartline 1000 с установленной насосной головкой
- Руководство пользователя
- Кабель питания
- Кабель RS232
- Набор панелей электрических разъемов и сигнальных кабелей, включающий:
 - 1 разъем на 10 позиций
 - 1 разъем на 14 позиций
 - 2 плоских сигнальных кабеля, 1,5 м каждый из 10 полос
 - 1 рычажок
- Набор ключей, включающий:
 - 1 ключ 8/10"
 - 1 ключ 1/4" x 5/16"
 - 1 шестигранный ключ 3 мм
- Шприцевой набор, включающий:
 - 1 шприц-луер, 10 мл
 - 2 иглы с луерным креплением
 - 1,5 м тефлонового капилляра (внутренний диаметр 1,5 мм; внешний диаметр 2,1 мм)
- Набор для входа элюента:
 - 1 прижимной винт 1/8"
 - 2 ферулы 1/8"
 - 1 тефлоновый фильтр для элюента с тефлоновой трубкой 1м (внутренний диаметр 1,5 мм; внешний диаметр 1/8")

СМЕННЫЕ ЧАСТИ И АКСЕССУАРЫ

Насосные головки

	Номер по каталогу KNAUER
Насосная головка, 10 мл, с вкладышами из нержавеющей стали	A54103
Насосная головка, 10 мл, с титановыми вкладышами	A54101
Насосная головка, 10 мл, с керамическими вкладышами	A54102
Насосная головка, 50 мл, с вкладышами из нержавеющей стали	A54113
Насосная головка, 50 мл, с титановыми вкладышами	A54111
Насосная головка, 50 мл, с керамическими вкладышами	A54112

Кабели

Кабель питания 230 В	M1479
Кабель RS232	A0895
Панель электрических разъемов	A1402
Сигнальные кабели	A1467

Запасные части

	Номер поз.	Номер по каталогу KNAUER
Клапан	3.10	A0684
Комплект заглушек клапана		A0863
Комплект уплотнений плунжера и колец для насосной головки 10 мл	3.11, 3.11а, 3.21	A1514
Комплект уплотнений плунжера и колец для насосной головки 10 мл специально для водных элюентов	3.11, 3.11а, 3.21	A1515
2 уплотнения плунжера высокого давления и кольца для насосной головки 10 мл	3.11, 3.21	A1414
Плунжер 1/8", насосная головка 10 мл	3.17	A 54150
Комплект уплотнений плунжера и колец для насосной головки 50 мл	3.11, 3.11а, 3.21	A0981
Комплект уплотнений плунжера и колец для насосной головки 50 мл специально для водных элюентов	3.11, 3.11а, 3.21	A0982
2 уплотнения плунжера высокого давления и кольца для насосной головки 50 мл	3.11, 3.21	A0768
Плунжер 1/4", насосная головка 50 мл	3.17	A54151
Комплект биосовместимых титановых капилляров		A0248
Винт промывного крана, PEEK		A1409

Номера позиций приведены в соответствии с рис. 25 «Вид насосной головки в разборе».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Система подачи	Двухплунжерный насос с основным и вспомогательным плунжером
Промывка обратной стороны уплотнения плунжера	Обычная
Диапазон расхода элюента	0.001-9.999 мл/мин при внешнем контроле
насосная головка 10 мл	0.01-49.99 мл/мин
насосная головка 50 мл	
Погрешность потока	<0.5% при 1 мл/мин, 12 МПа
Точность потока	<0.1% при 1 мл/мин, 12 МПа
Остаточная пульсация	< 0.5 % при 1 мл/мин метанол:вода (8:2), 12 МПа
Защита системы	Мягкий пуск, регулируемые P_{\min} и P_{\max}
Максимальное давление в системе в зависимости от насосной головки	
10 мл, керамика	25 МПа
10 мл, нержавеющая сталь	40 МПа
10 мл, титан	40 МПа
50 мл	15 МПа
Управление	RS232, внешнее управление (Stop, Flow, Pressure, Error)
Дисплей	2x24, цифровой
Градиенты	Расширяемая до высокого давления градиентная система (HPG) с использованием до 4 элюентов С системой создания градиента низкого давления Smartline Manager 5000 расширяемая до низкого давления градиентная система (LPG) с использованием до 4 элюентов
Электропитание	90-260 В, 47-63 Гц, 100 Вт
Габариты	226 x 135 x 390 мм (ШxВxГ)
Вес	3.9 кг