

**Пробоотборник LGS-1500**

**Руководство пользователя**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**  
**Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,**  
**Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40**  
**[nfw@nt-rt.ru](mailto:nfw@nt-rt.ru)**  
**[www.nuflo.nt-rt.ru](http://www.nuflo.nt-rt.ru)**

## Содержание

<b>Важная информация о безопасности</b> .....	<b>ii</b>
<b>Раздел 1— Описание системы</b> .....	<b>5</b>
Дисплей .....	6
Дополнительный воздуховыпускной клапан с электромагнитным управлением .....	6
Дополнительный предохранительный клапан регулятора.....	6
Дополнительная корзина фильтра насоса проб.....	6
Насос закачивания пробы.....	8
Размер пробы.....	8
Технические характеристики .....	8
<b>Раздел 2 — Установка пробоотборника LGS-1500</b> .....	<b>11</b>
Общие сведения .....	11
Обеспечиваемое заказчиком оборудование .....	11
Подача воздуха .....	11
Встроенный в линию фильтр .....	12
Выбор варианта установки .....	12
Установка пробозаборного устройства .....	14
Соединения трубной проводкой.....	14
Общие положения о дистанционной установке.....	14
Общие положения о контуре отбора проб (отбор проб жидкости) .....	14
Регулятор давления воздуха .....	17
Подсоединения насоса закачивания пробы .....	18
Электрические соединения на месте эксплуатации .....	19
Входной сигнал от турбинного расходомера .....	19
Входной сигнал от камерного расходомера.....	19
<b>Раздел 3 — Настройка пробоотборника и работа</b> .....	<b>25</b>
Установка размера пробы.....	25
Измерения жидкости.....	25
Измерения газа.....	26
Программирование контроллера .....	27
Устройство лицевой панели.....	27
Настройки по умолчанию .....	28
Просмотр коэффициента преобразования .....	28
Изменение коэффициента преобразования .....	28
Отображение объема в заданных пользователем единицах измерения .....	29
Просмотр метода осуществления выборки .....	31
Смена метода осуществления выборки .....	31
Конфигурирование отбора проб на основе времени.....	32
Вычисление частоты осуществления выборки.....	32
Конфигурирование пробоотборника .....	32
Конфигурирование осуществления выборки пропорционально объему .....	33
Вычисление частоты осуществления выборки.....	33
Конфигурирование пробоотборника .....	33
Наблюдение за счетом проб.....	34
Сброс отсчета проб.....	34
Наблюдение за общим объемом .....	35
Сброс сбрасываемого суммарного значения .....	35
<b>Раздел 4 — Техническое обслуживание пробоотборника</b> .....	<b>37</b>
Составные части насоса закачивания пробы.....	37
Разборка насоса закачивания пробы .....	39
Подготовка к разборке насоса закачивания пробы .....	39

Разборка корпуса .....	40
Разборка концевой заглушки .....	40
Разборка корпуса впуска .....	41
Разборка продувочного клапана .....	41
Сборка насоса закачивания пробы .....	41
Сборка продувочного клапана .....	41
Сборка корпуса впуска .....	42
Сборка концевой заглушки .....	42
Сборка корпуса .....	42
Перечень запасных частей .....	43
<b>Приложение А — Описания клавиатуры .....</b>	<b>1</b>

## Описание системы

Пробоотборник True Cut LGS-1500 объединяет контроллер отбора проб на основе электронного микроконтроллера и встроенный насос жидкости/газа для закачки пробы, и предназначен для отбора проб из потоков жидкости или газа.

Пробоотборник LGS-1500 может быть настроен на работу в качестве таймера или счетчика импульсов для отбора проб продукта пропорционально времени или объему. Это позволяет управлять частотой отбора проб с таких задающих темп пробоотбора внешних устройств как камерные расходомеры, турбинные расходомеры, или замыкание сухих контактов на вычислителях.

Насос закачки проб осуществляет работу с максимальной частотой закачивания до одной пробы за каждые пять (5) секунд. Он приводится в действие пневматически от предусматриваемого заказчиком источника через внешний регулятор давления, что обеспечивает защиту от скачков давления. Насос отбора проб передает пробы в оборудованный дыхательными клапанами приемник проб или в поршневой цилиндр с уравниванием давления. Манифольд продувочного клапана обеспечивает легкое включение в систему технологического трубопровода прямой установкой в трубопроводе или в контуре отбора проб, и имеет игольчатый клапан для изоляции насоса закачивания пробы от технологического трубопровода. Продувочный клапан содержит углубление для использования дополнительной корзины фильтра.

Пробоотборник разработан для работы с давлениями в системе от 30 фунтов на кв. дюйм до 1500 фунтов на кв. дюйм и температурами в системе в пределах от  $-10^{\circ}\text{F}$  до  $375^{\circ}\text{F}$ . Все смачиваемые поверхности в насосе закачки проб выполнены из нержавеющей стали 316.

Пробоотборник LGS-1500 поддерживает два входа: вход для магнитного первичного преобразователя с высокой помехоустойчивостью и вход для замыкания контакта камерного расходомера.

Устройство сертифицировано CSA для применения в опасных зонах Класса I, Категории 1, Групп А, В, С и D, если установка выполняется в соответствии с чертежом 9A-99104500132.

Пробоотборник LGS-1500 приводится в действие внутренней 7.2-вольтовой литиевой батареей<sup>1</sup>, номинальный срок службы которой минимум 18 месяцев при норме осуществления выборки 1 проба за 10 минут. Предусмотрены два соединителя батареи для возможности смены батарей без потерь данных расхода или конфигурации.



Рисунок 1.1—Пробоотборник LGS-1500

<sup>1</sup> В приложениях с использованием солнечной энергии свинцово-кислотные батареи будут заменены.

Здесь и далее сохранена оригинальная запись численных значений с десятичным разделителем в виде точки и отделяющей три порядка [класс] запятой. (– прим. пер.)

## **Дисплей**

На лицевой панели LGS-1500 находится жидкокристаллический дисплей с 7 цифрами (ЖКИ), как показано на Рисунке 1.1. Клавиши позволяют оператору просматривать отсчет проб, коэффициент преобразования, и параметры отбора. Дисплей остается активным всегда.

Пробоотборник LGS-1500 вычисляет и показывает общий объем в галлонах, баррелях, кубических метрах или стандартных кубических футах. Объем обновляется один раз в секунду

Предусмотрены два независимых отображения объема. Одно показывает накопленный общий объем и защищено от сброса, а второе отображение объема имеет сброс и может быть очищено в любой момент времени. Подробности см. в Программирование контроллера, страница 27.

Коэффициент преобразования может быть изменен с помощью клавиатуры лицевой панели, когда внутренняя перемычка безопасности находится на месте. См. Изменение коэффициента преобразования, страница 28.

## **Составные части пробоотборника**

Оболочка пробоотборника LGS-1500 вмещает регулятор давления, соленоид, блок батарей и электронную схему, как показано на Рисунке 1.2. Для некоторых условий эксплуатации может потребоваться такое дополнительное оборудование (показано на Рисунке 1.3) как воздуховыпускной клапан с электромагнитным управлением, предохранительный клапан регулятора или корзина фильтра насоса проб.

### ***Дополнительный воздуховыпускной клапан с электромагнитным управлением***

Воздуховыпускной клапан с электромагнитным управлением позволяет безопасно выпускать вытекающие из соленоида опасные газы из оболочки в сертифицированное устройство. Фитинг воздуховыпускного клапана может быть установлен в нижней части оболочки (непосредственно перед регулирующим источником воздуха), или на боковой стороне оболочки. Воздуховыпускной клапан соединяется с фитингом в нижней части соленоида коротким отрезком трубы.

### ***Дополнительный предохранительный клапан регулятора***

Предохранительный клапан может приобретаться дополнительно к пробоотборнику LGS-1500 для защиты соленоида от скачков давления, превышающих номинальное значение. Клапан соединяется с одним из четырех выходящих от регулятора резьбовых фитингов, и с соответствующим фитингом в нижней части оболочки (Рисунок 1.3).

### ***Дополнительная корзина фильтра насоса проб***

Для фильтрации продукта, содержащего высокую концентрацию частиц или загрязнений, к манифольду продувочного клапана может быть добавлена корзина фильтра. Фильтр вставляется во впускающее пробу отверстие манифольда продувочного клапана у основания насоса закачки проб. Подробности установки см. Встроенный в линию фильтр, страница 12.

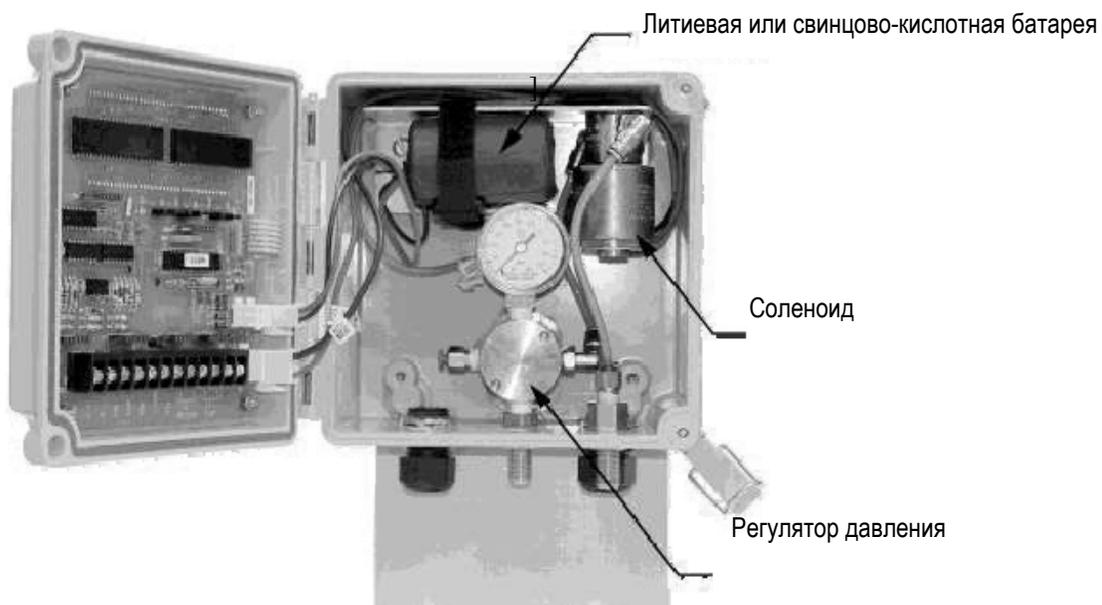


Рисунок 1.2—Пробоотборник LGS-1500, внутренний вид (стандартное оборудование)

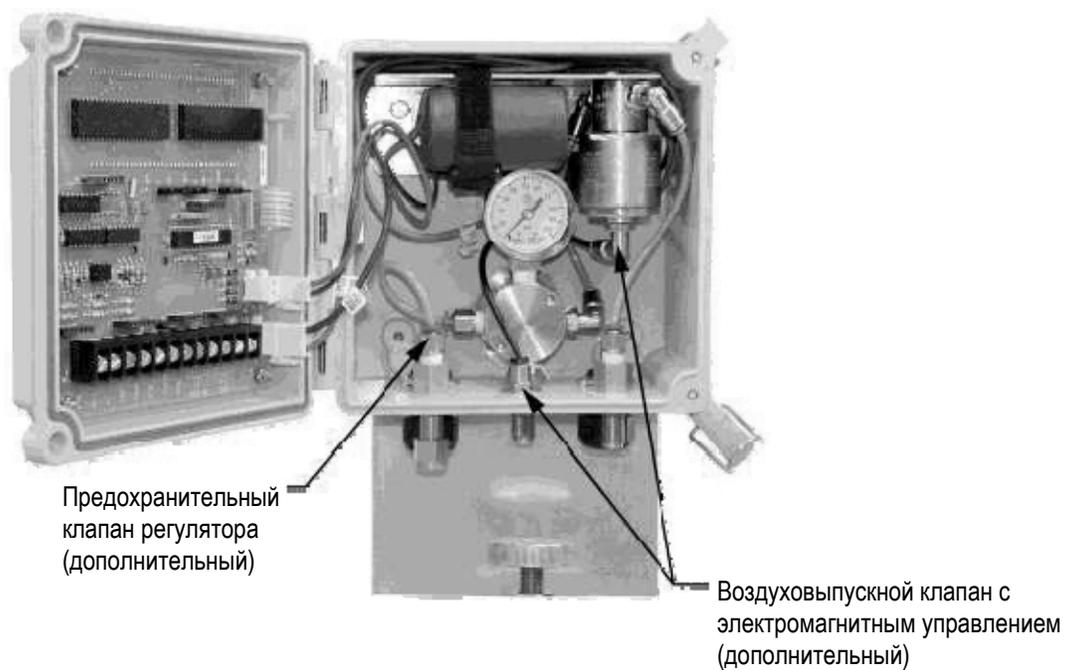


Рисунок 1.3—Пробоотборник LGS-1500, внутренний вид (с дополнительным оборудованием)

### **Насос закачивания пробы**

Насос закачивания пробы является пневмоприводным поршневым насосом, предназначенным для перекачивания проб жидкости или газа в оборудованный дыхательными клапанами приемник проб или в герметичный цилиндр.

Цикл выборки начинается с сигнала контроллера, посылаемого из электронных цепей контроллера на соленоид, который направляет приборный или технический воздух к поршню привода насоса закачивания пробы. Когда поршень приводится в действие, давление трубопровода открывает контрольный клапан впуска, позволяя флюиду трубопровода проходить через впуск насоса закачивания пробы и собираться в камере пробы до тех пор, пока камера пробы не достигнет давления в трубопроводе. Как только в камере пробы достигается давление трубопровода, контрольный клапан впуска закрывается, изолируя камеру пробы от трубопровода. Проба флюида остается заключенной в камере пробы до тех пор, пока насос закачивания пробы не пройдет цикл. Когда цикл насоса закачивания пробы завершится, содержащийся в камере пробы флюид отводится через выпускной клапан в пробоприемник. После завершения одного полного цикла выборки флюид трубопровода снова выпускается в камеру пробы, то есть процесс повторяется.

Когда поршень насоса находится во втянутом положении, контрольный клапан впуска удерживается открытым под давлением трубопровода. Контрольный клапан выпуска удерживается закрытым. Это условие предотвращает насос от заполнения приемника пробы во время заполнения камеры пробы следующим объемом пробы.

### **Размер пробы**

Когда контроллер подает сигнал пробоотбора на электромагнитный клапан, электромагнитный клапан остается открытым в течение 1 секунды. Размер пробы устанавливается регулировкой размера пробы, отбираемой во время 1-секундного периода. Пошаговые инструкции по установке размера пробы с помощью расположенной в верхней части насоса ручки регулирования см. в "Установка размера пробы," страница 25.

Насос закачивания пробы настраивается на объем пробы в пределах от .05 куб. см до 1.00 куб. см для газовых приложений и от 0.25 куб. см до 1.25 куб. см для приложений с измерениями жидкости. Фабричная регулировка размера пробы равна 1.0 куб. см при использовании жидкости. Если для вашего применения требуются объемы проб вне пределов стандартного диапазона, свяжитесь с Cameron.

### **Технические характеристики**

<b>СРЕДА ПРОБООТБОРА</b>	
Диапазон вязкости флюида:	650 сантистокс (максимум)
Диапазон температуры флюида:	от -15° до 375°F (от -26° до 190°C)
Максимальный размер частиц:	0.005 дюймов.
Давление флюида в потоке:	от 30 до 1200 фунтов на кв. дюйм с давлением подачи 100 фунтов на кв. дюйм.
	от 30 до 1500 фунтов на кв. дюйм с давлением подачи 120 фунтов на кв. дюйм.

<b>НАСОС ЗАКАЧИВАНИЯ ПРОБЫ</b>	
Максимальное давление подачи к насосу закачивания пробы:	120 фунтов на кв. дюйм
Минимальная длительность рабочего цикла:	5 секунд
Диапазон размера пробы жидкости:	От 0.25 куб. см до 1.25 куб. см
Диапазон размера пробы газа:	От 0,05 куб. см до 1,00 куб. см
<b>ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНТРОЛЛЕР ОТБОРА ПРОБ</b>	
Оболочка:	Стеклопластиковая защищённая от климатических воздействий, установка на 2-дюймовой опоре или на переборке
Источник питания:	Встроенная литиевая батарея 7.2 В
	Свинцовая кислотная батарея 6 В и солнечная панель 6 В
Рабочие условия окружающей среды:	От -4° до 158°F (от -20° до 70°C)
	Относительная влажность без конденсации от 0 до 90%
Вход для расходомера:	Турбинный расходомер: От 0 до 5000 герц; входная чувствительность от 60 мВ до 80 мВ с гистерезисом 10 мВ
	Камерный расходомер: От 0 до 5000 герц, замыкание сухого контакта, минимальная продолжительность ширины импульса 0.1 мс
Точность измерения объема:	± 1 последнего значащего разряда
Дисплей:	7-разрядный селективный дисплей, высота символа 0.5 дюймов.
Выход проб:	1-секундная продолжительность импульса пробоотбора
	По времени: 1 проба каждые 2 – 99,999 секунд
	По объему: 1 проба каждые 0.1 – 99.999 единиц
Единицы измерения объема:	BBL, GAL, CM, и SCF*
Максимальное давление нагнетания к впуску воздуха:	300 фунтов на кв. дюйм (стандартная модель); 3000 фунтов на кв. дюйм (модель premium)
Сертификация безопасности:	Взрывобезопасный – Класс I, Категория 1, Группы А, В, С и D для применения в США и Канаде

\* – Баррель, галлон, куб. м и стандартный куб. фут соответственно. (– прим. пер.)



## Установка пробоотборника LGS-1500

### Общие сведения

Установка пробоотборника LGS-1500 включает монтаж пробозаборного устройства, установку прибора, подсоединение расходомера (если применяется) и выполнение канализационных соединений. Данные темы описываются в этом разделе. После установки должны потребоваться только незначительные регулировки для конфигурирования контроллера (*Раздел 3*) и установки размера пробы (*Раздел 4*).

### Обеспечиваемое заказчиком оборудование

### Подача воздуха

Работа LGS-1500 требует подачи воздуха для приведения в действие насоса закачивания пробы. В газовых приложениях для приведения насоса в действие часто достаточно давления в линии. Но в приложениях с измерением жидкости воздух необходимо подавать извне. Давление в трубопроводе, создаваемое флюидом, пробы которого будут отбираться, определяет минимальное давление воздуха, требуемое для привода насоса закачивания пробы. Обеспечение необходимой для выполнения указанного требования подачи воздуха относится к обязанностям заказчика.

Для определения требования к давлению воздуха для широкого диапазона давлений трубопровода можно пользоваться диаграммой на Рисунке 2.1.

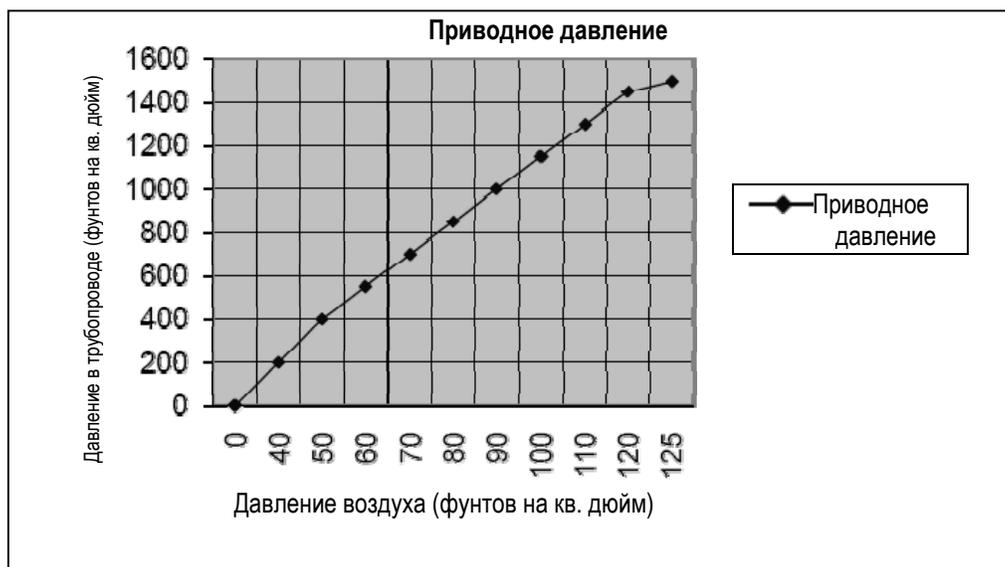


Рисунок 2.1—Диаграмма приводного давления (воздух) для насоса

### **Встроенный в линию фильтр**

Для оптимального осуществления пробоотбора рекомендуется использовать фильтр, встроенный в линию между пробозаборным зондом и насосом закачивания пробы. Манифольд продувочного клапана у основания насоса закачивания пробы (показан на Рисунке 2.2) сконструирован с углублением для приема дополнительной корзины фильтра с внешним диаметром 1/2-дюйма (продается отдельно). Если фильтр должен использоваться, установите его в нижнее впускное отверстие манифольда продувочного клапана перед соединением пробозаборного устройства с насосом закачивания пробы.



Рисунок 2.2—Фильтр корзинного типа располагается внутри впускного отверстия манифольда продувочного клапана

### **Выбор варианта установки**

Система может быть установлена с использованием любого из трех основных способов:

- **Непосредственная установка (рекомендуется)**—Пробоотборник устанавливается непосредственно на пробозаборном устройстве. Этот способ исключает необходимость обвязки и обеспечивает наикратчайший путь для флюида пробы. Это способ является предпочтительным, если позволяет конфигурация трубопровода. Насос закачивания пробы и прикрепленная скоба несут вес оболочки. Если необходимо учитывать вибрацию трубопровода, по усмотрению пользователя может быть добавлена дополнительная опора для оболочки.
- **Дистанционная установка (на переборке)**—пробоотборник устанавливается на плоской поверхности на переборке. Для передачи флюида пробы из пробозаборного устройства во впускное отверстие манифольда продувочного клапана используется труба из нержавеющей стали.
- **Дистанционная установка (на трубе)**—пробоотборник устанавливается на 2-дюймовой вертикальной установочной трубе с помощью дополнительной монтажной скобы для крепления к трубе (Рисунок 2.3, страница 13). Для передачи флюида пробы из пробозаборного устройства во впускное отверстие манифольда продувочного клапана используется труба из нержавеющей стали.



Рисунок 2.3—Монтажная скоба для крепления к трубе

### **Сборка узла насос закачивания пробы/скоба**

Оболочка LGS-1500 соединяется с насосом закачивания пробы посредством узла скобы и фланца крепления. Когда насос правильно расположен во фланце крепления, установочный винт сбоку фланца крепления (Рисунок 2.4) затягивают, чтобы закрепить скобу и оболочку сверху насоса.



Рисунок 2.4—Узел насоса закачивания пробы и скобы в сборе

### **Установка пробозаборного устройства**

Пробозаборное устройство используется с системой подвода флюида пробы к впуску манифольда продувочного клапана. Пробозаборный зонд должен быть изготовлен из некоррозийного материала. Рекомендуются трубные проводки из нержавеющей стали 316.

Пробозаборное устройство следует устанавливать вертикально в горизонтальной линии трубопровода согласно Разделу 2 Главы 8 API, и его местонахождение определять согласно Приложению А Раздела 2 Главы 8 API. Конец пробозаборного устройства должен быть срезан под углом 45° к линии трубы и должен входить в центр одной второй трубопровода. См. Рисунки с 2.5 и 2.6, страницы 15 и 16.

### **Соединения трубной проводкой**

Устройство трубной проводки будет меняться в зависимости от продукта (газ или жидкость). Типичные соединения для каждого продукта показаны на Рисунках 2.5 и 2.6, страницы 15 и 16.

Как минимум требуется 1/4-дюймовая трубная проводка из нержавеющей стали для

- соединения выходного сливного соединения на насосе закачивания пробы с оборудованным дыхательными клапанами приемником проб или цилиндром с уравниванием давления
- соединения подачи воздуха для регулятора с отверстием в нижней части оболочки LGS-1500
- соединения воздуха подачи, отходящего из соленоида, с насосом закачивания пробы

### **Общие положения о дистанционной установке**

В случае дистанционной установки на монтажной стойке требуется трубная проводка для соединения пробозаборного устройства с манифольдом продувочного клапана на насосе закачивания пробы. Когда LGS-1500 устанавливается на трубе, для предотвращения водной ловушки трубная проводка должна иметь уклон между пробозаборным устройством и насосом закачивания пробы. Трубопровод между пробозаборным устройством и насосом закачивания пробы должен быть настолько возможно коротким и должен быть изолирован при наличии тяжелых климатических условий.

### **Общие положения о контуре отбора проб (отбор проб жидкости)**

В некоторых условиях может быть предпочтительно создание трубопровода контура отбора проб, чтобы гарантировать отбор проб только потока новой жидкости. Для этой конфигурации требуется измерительная диафрагма, струевыпрямитель, или другое устройство сужения потока в трубопроводе, создающее небольшое дифференциальное давление, чтобы обеспечить свежую жидкость при каждом заборе пробы. Контур отбора проб должен быть настолько возможно коротким и изготовлен из 1/4-дюймовых труб из нержавеющей стали. В самом контуре отбора проб не должно быть каких-либо устройств или препятствий, которые могут вызывать значительное падение давления. Контур отбора проб следует изолировать при наличии тяжелых климатических условий.

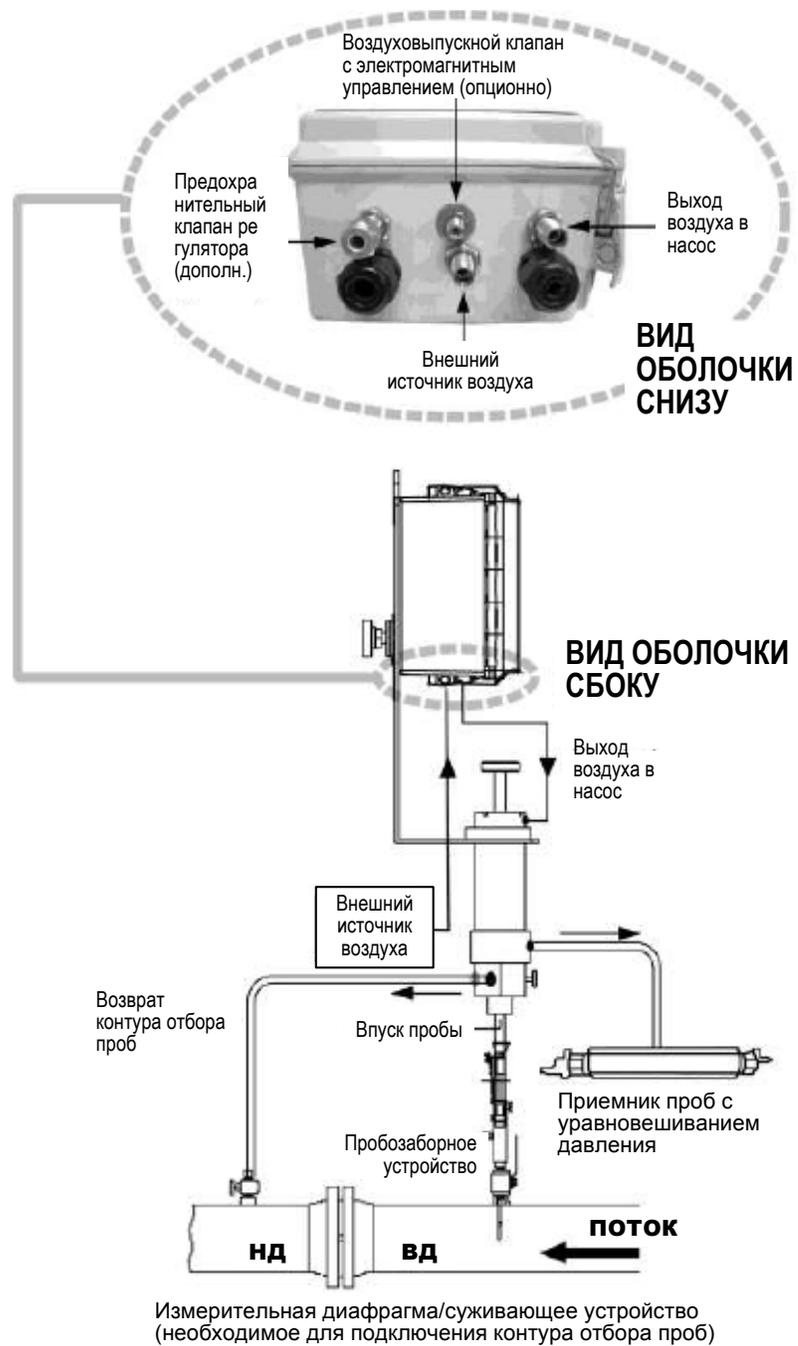


Рисунок 2.5—Установка для отбора проб с непосредственным креплением на линии, показана с дополнительными подключениями к контуру отбора проб

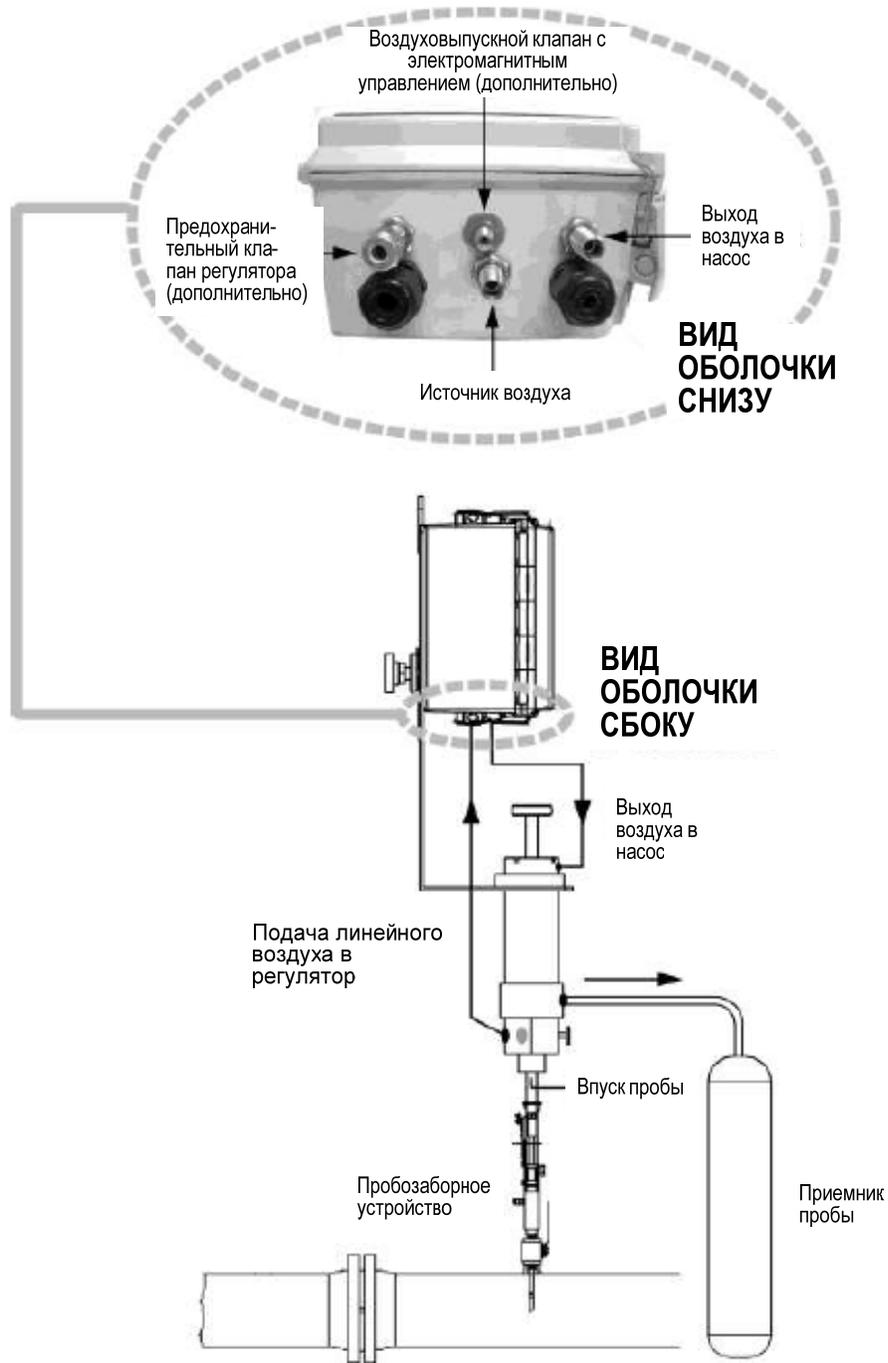


Рисунок 2.6—Установка с непосредственным креплением на линии для отбора проб газа

## Регулятор давления воздуха

Расположенный в нижней части оболочки воздушный ввод направляет воздух от источника в регулятор давления воздуха внутри оболочки. Номинальное давление входа регулятора для стандартного варианта составляет 300 фунтов на кв. дюйм; для варианта premium 3000 фунтов на кв. дюйм.

При отборе проб газа для привода пробоотборника обычно применяется системный воздух. Между фитингом на задней части продувочного клапана (расположен на 180 градусов от отсечного клапана) и подсоединением источника в нижней части оболочки необходима трубная проводка.

Для отбора проб жидкости необходим внешний источник воздуха. Для прямого подсоединения источника воздуха к фитингу подачи в нижней части оболочки требуется трубная проводка.

Для определения давления приводного воздуха, требуемого при различном применении, можно пользоваться Таблицей на Рисунке 2.1, на странице 11. Чтобы установить давление, настройте ручку регулятора, выступающую в задней части оболочки. Показания текущего давления снимаются с установленного внутри оболочки манометра относительного давления.

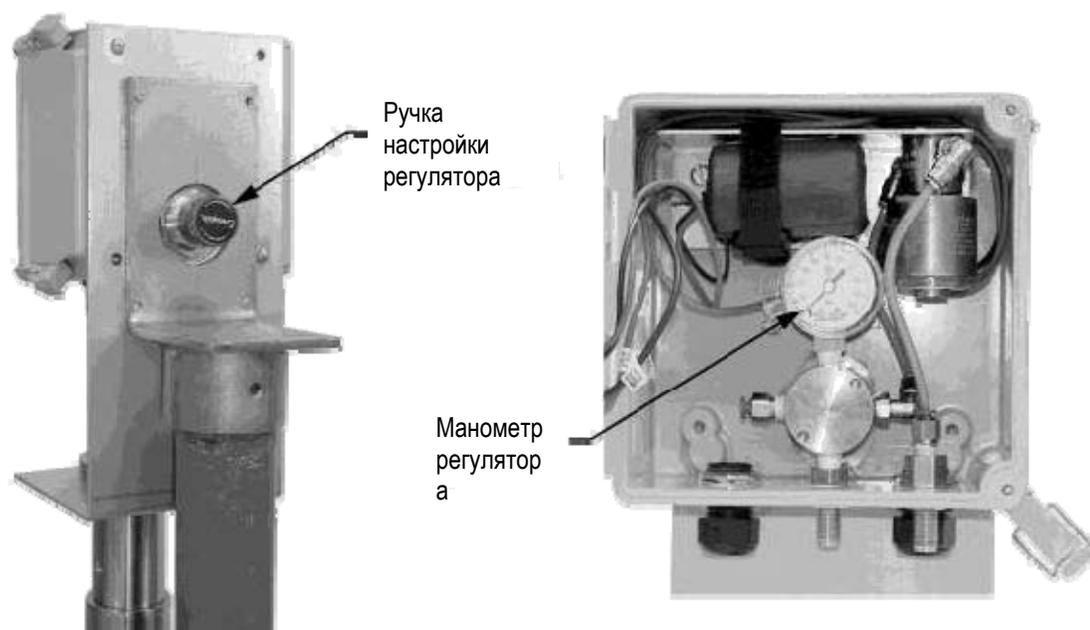


Рисунок 2.7—Ручка настройки регулятора и манометр

### Подсоединения насоса закачивания пробы

Установите обвязку для выполнения следующих подсоединений насоса закачки проб, пользуясь Рисунком 2.8 для справки.

1. Соедините пробозаборное устройство с впуском пробы (если пробозаборное устройство установлено дистанционно от пробоотборника).
2. Соедините выход пробы с приемником проб.
3. Соедините воздушный выход от соленоида (в нижней части оболочки) с вводным отверстием приводного давления насоса. Тем самым обеспечивается давление воздуха для приведения насоса в действие.
4. Если будет использоваться контур отбора проб, соедините фитинг линии обратной закачки на стороне манифольда продувочного клапана со стороной низкого давления фитинга диафрагмы на трубопроводе. См. Рисунок 2.5, страница 15.
5. Закройте воздуховыпускное отверстие со стороны насоса экраном 1/16-17 NPT, если необходимо, для предотвращения отложения мусора в отверстии.

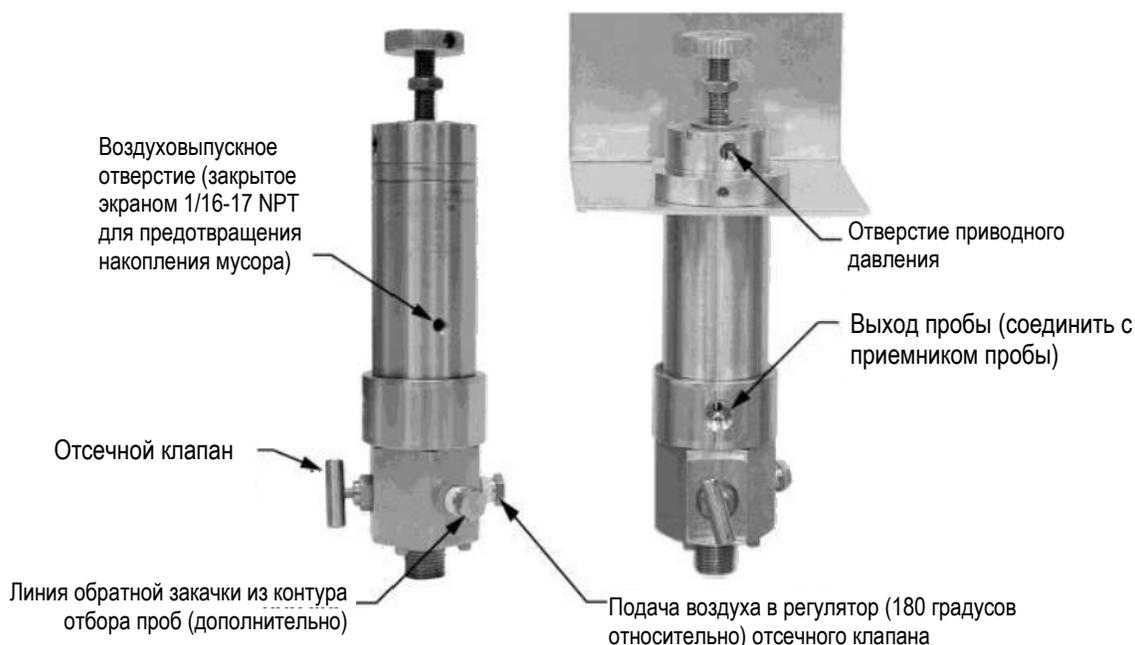


Рисунок 2.8—Подсоединения обвязки насоса; обратите внимание на положение изображений выше относительно запорного клапана (фотография справа повернута на 90 градусов по часовой стрелке относительно положения, показанного слева)

## **Электрические соединения на месте эксплуатации**

Требования к электрическим соединениям на месте эксплуатации изменяются в зависимости от используемого сигнала от расходомера и источника питания. Поступающий от расходомера входной сигнал может быть сигналом МИД турбинного расходомера или замыканием контакта камерного расходомера. Выполните электрическое подключение входного сигнала от расходомера к клеммной колодке ТВ1 на основной монтажной плате, установленной внутри дверцы оболочки LGS-1500, как показано на Рисунках с 2.9 по 2.11.

Стандартный вариант LGS-1500 питается от литиевой батареи, которая соединяется проводом непосредственно к плате дисплея, как показано на Рисунке 2.9.

Если отмечено в заказе, LGS-1500 может также питаться от солнечной панели или от предусматриваемого заказчиком источника питания постоянного тока. В обоих случаях подводимое питание подключается к соединителю в боковой части оболочки, и вместо стандартной литиевой батареи предусматривается перезаряжаемая свинцовая кислотная батарея. На Рисунке 2.10 показана монтажная схема с питанием от солнечной батареи; на Рисунке 2.11 показана монтажная схема устройства с питанием от постоянного тока.

### **Входной сигнал от турбинного расходомера**

Сигнал от МИД должен иметь размах по крайней мере 85 мВ.

### **Входной сигнал от камерного расходомера**

Выходной сигнал камерного расходомера может также использоваться в качестве входного для пробоотборника LGS-1500. Схему электрических соединений см. на Рисунке 2.9.

Поскольку схема контроллера не обеспечивает подавления дребезга для входов типа замыкания контакта, следует позаботиться о чистом переключении. Если установка не обеспечивает чистого замыкания контакта, дребезг контактов может привести к дополнительным показаниям на индикаторе общего количества. Как правило, RC-цепи компенсации дребезга полностью не решают проблему.

**Ртутные герконы.** Чтобы помочь предотвратить дребезг контакта в системе LGS-1500, между контактами камерного расходомера и входными сигнальными клеммами LGS-1500 может быть установлен ртутный геркон. Указания по подключению ртутного геркона см. на вставке на Рисунке 2.9.

Существует несколько различных ртутных герконов. Реле серии HGJM компании SRC Devices показали весьма хорошую работу с LGS-1500. Это реле существует в вариантах 5, 12 и 24 В постоянного тока. Требуется блок питания постоянного тока с плавающим выходом с напряжением, равным напряжению реле.



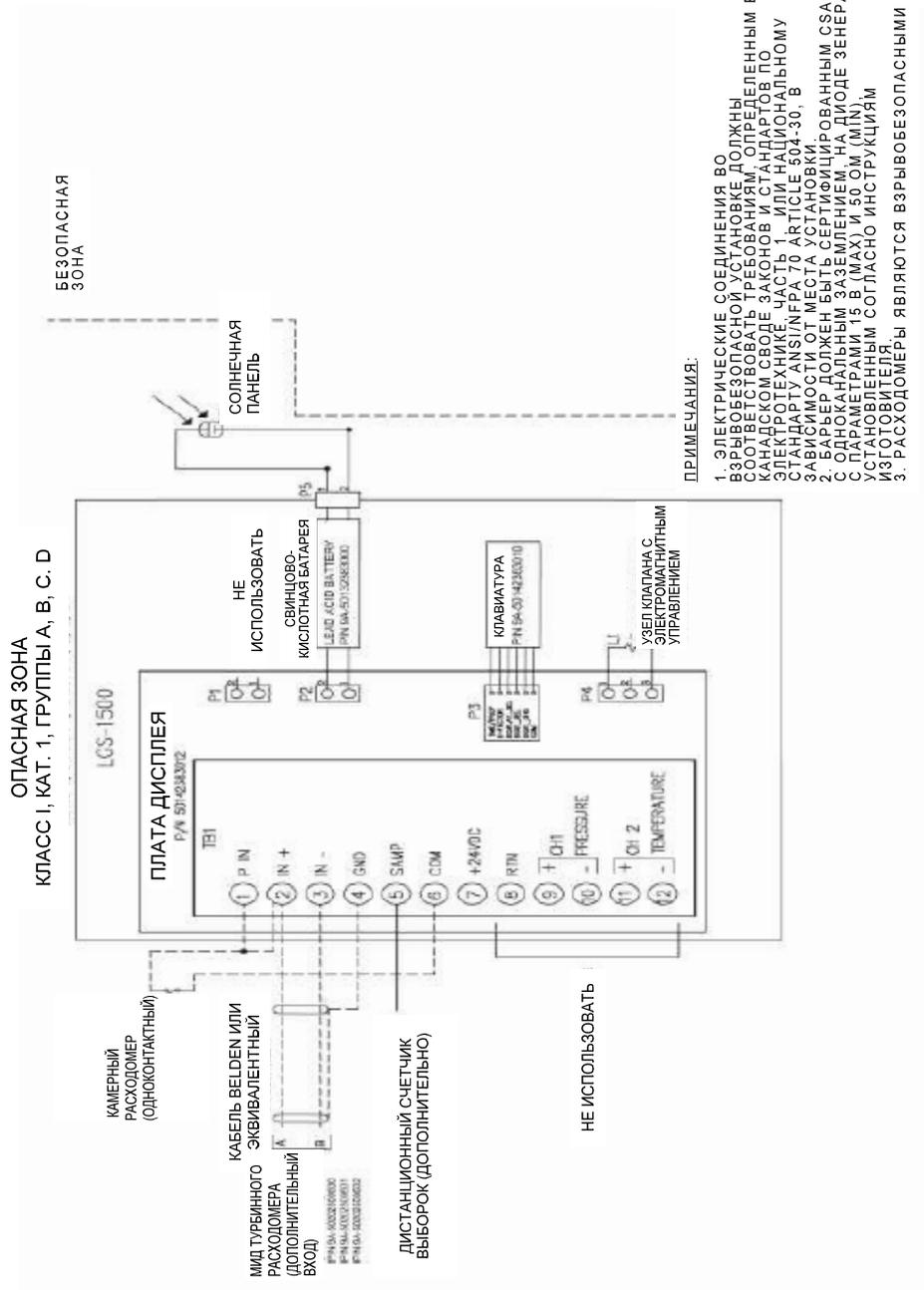


Рисунок 2.10—Электрические соединения для пробоотборника LGS-1500 с питанием от солнечной батареи (на основе схемы 9A-99104500132)

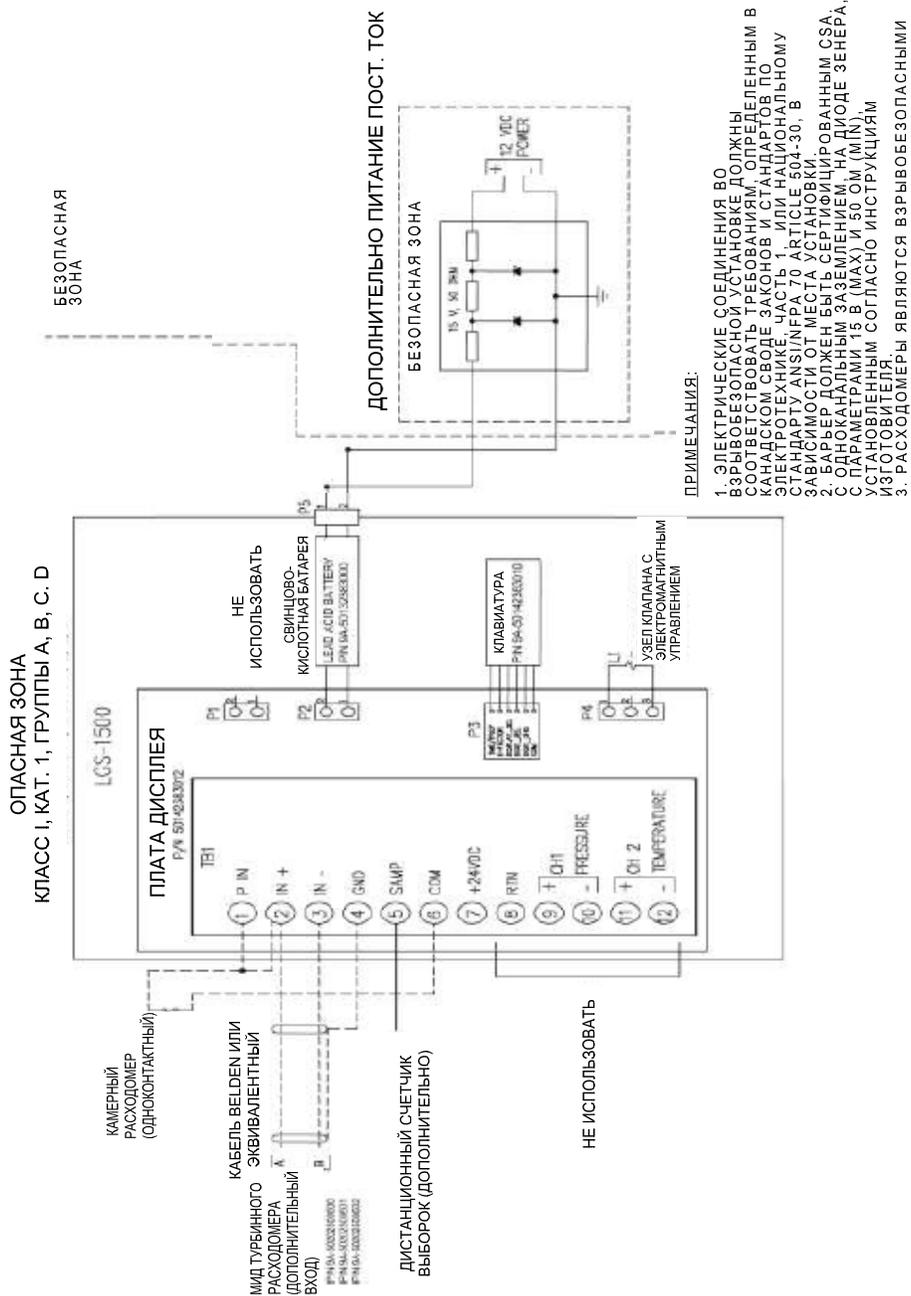


Рисунок 2.11—Электрические соединения для питания от предусматриваемого пользователем источника питания постоянного тока (на основе схемы 9A-99104500132)

## Подключение соленоида

Прежде чем пытаться управлять пробоотборником LGS-1500, удостоверьтесь, что кабель узла электромагнитного клапана надежно соединен с соединителем P4 на основной монтажной плате, как показано на Рисунке 2.12. Когда на устройство подается питание, в случае правильной работы соленоида слышен щелчок.

## Подключения питания

Чтобы подключить питание к LGS-1500, подключите кабель от литиевой батареи 7.2 В к соединителю P2 на основной монтажной плате, как показано на Рисунке 2.12.

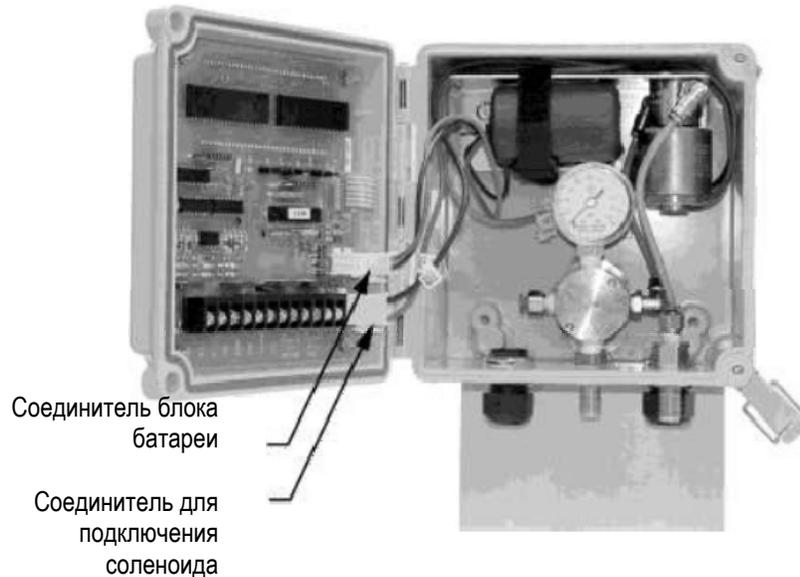


Рисунок 2.12—Подключение соленоида и блока батарей



## Настройка робоотборника и работа

### Установка размера пробы

Размер пробы устанавливается регулированием ручки наверху насоса закачивания пробы на predetermined высоту ("h") выше плоской поверхности насоса. Требуемая высота непосредственно соответствует нужному размеру пробы. Диаграммы для определения соответствующих значений высоты для проб жидкости и газа приведены на ламинированной карточке для установки размера пробы (Рисунок 3.1), которая хранится в оболочке LGS-1500. Ламинированная карточка также содержит линейку для измерений высоты регулирования.

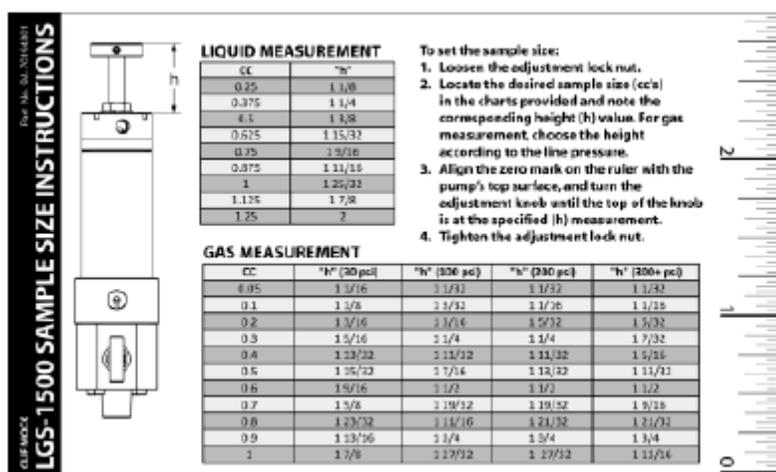


Рисунок 3.1—Ламинированная карточка для регулирования размера пробы в условиях эксплуатации (перевод см. в отдельном документе – прим. пер.)

### Измерения жидкости

Чтобы установить размер отбираемой пробы жидкости, выполните следующие шаги:

- Вывньте ламинированную карточку для установки размера пробы из оболочки LGS-1500, и найдите соответствующую диаграмму для размера пробы жидкости или газа.
- Ослабьте контргайку регулировки.
- Определите требуемый размер пробы в диаграмме ниже (см. колонку куб. см "CC"), и отметьте соответствующее значение высоты (h).
- Держите карточку так, чтобы нулевая точка была вровень с плоской поверхностью насоса, и поворачивайте ручку регулирования до тех пор, пока ее вершина не встанет напротив определенного в шаге 3 значения высоты.

Затяните контргайку регулировки.



### ИЗМЕРЕНИЯ ЖИДКОСТИ

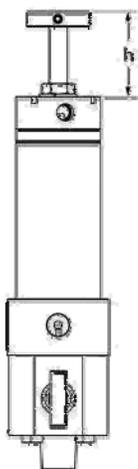
сс	"h"
0.25	1 1/8
0.375	1 1/4
0.5	1 3/8
0.625	1 15/32
0.75	1 9/16
0.875	1 11/16
1	1 25/32
1.125	1 7/8
1.25	2

Рисунок 3.2—Настройка размера выборки для отбора проб жидкости

### Измерения газа

Чтобы установить размер отбираемой пробы газа, выполните следующие шаги:

1. Ослабьте контргайку регулировки.
2. Определите требуемое давление в линии по диаграмме ниже (см. колонку куб. см "СС"), и отметьте соответствующее значение высоты (h). Найдите значение (h), которое соответствует требуемому размеру пробы (см. колонку куб. см "СС" на Рисунке и давление в линии (только газ)).
3. Поворачивайте кнопку регулирования до тех пор, пока не получите требуемую высоту (h).
4. Затяните контргайку регулировки.



### ИЗМЕРЕНИЯ ГАЗА

сс	"h" (30psi )	"h" (100 psi)	"h" (200 psi)	"h" (300+ psi)
0.05	1 1/16	1 1/32	1 1/32	1 1/32
0.1	1 1/8	1 3/32	1 1/16	1 1/16
0.2	1 3/16	1 3/16	1 5/32	1 5/32
0.3	1 5/16	1 1/4	1 1/4	1 7/32
0.4	1 13/32	1 11/32	1 11/32	1 5/16
0.5	1 15/32	1 7/16	1 13/32	1 13/32
0.6	1 9/16	1 1/2	1 1/2	1 1/2
0.7	1 5/8	1 19/32	1 19/32	1 9/16
0.8	1 23/32	1 11/16	1 21/32	1 21/32
0.9	1 13/16	1 3/4	1 3/4	1 3/4
1	1 7/8	1 27/32	1 27/32	1 13/16

В силу свойства сжимаемости газа, после начальной установки могут потребоваться небольшие регулировки для точной подстройки насоса закачивания пробы по требованиям выборки.

Рисунок 3.3—Настройка размера выборки для отбора проб газа

## Программирование контроллера

### Устройство лицевой панели

На лицевой панели LGS-1500 находится 7-разрядный жидкокристаллический дисплей (ЖКИ) и 5-кнопочная клавиатура, как показано на Рисунке 3.4. Клавиши позволяют оператору просматривать отсчет проб, коэффициент преобразования, и параметры отбора, а также конфигурировать пробоотборник для отбора проб на основании времени или пропорционально объему.

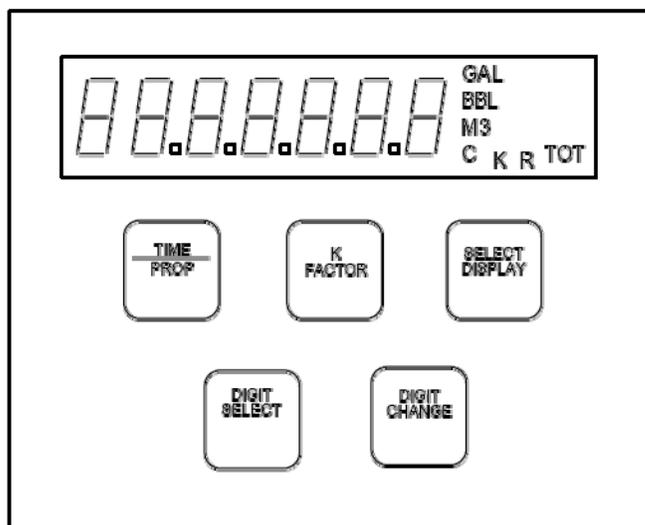


Рисунок 3.3—Жидкокристаллический дисплей и клавиатура

Расположенные на дисплее справа от цифр сигнализаторы указывают тип показываемого значения (объем, коэффициент преобразования, и т.д.) и единицу измерения, связанную со значением. Полный список сигнализаторов смотрите в Таблице 3.1.

Таблица 3.1—Дисплейные сигнализаторы

Дисплейный сигнализатор	Определение
GAL	Показываемый объем дается в галлонах.
BBL	Показываемый объем дается в баррелях.
M3	Показываемый объем дается в кубических метрах.
CF	Показываемый объем дается в кубических футах.
S	Выборка осуществляется пропорционально времени.
U	Выборка осуществляется пропорционально объему.
K	Отображается коэффициент преобразования.
TOT	Отображается общий объем.
RTOT	Отображается сбрасываемый общий объем.

### **Настройки по умолчанию**

Когда питание впервые подается на пробоотборник, параметрам осуществления выборки будут назначены показанные в Таблице 3.2 значения по умолчанию. Как только будут запрограммированы новые значения, они останутся до тех пор, пока устройство находится под питанием.

**Таблица 3.2—Значения по умолчанию параметров осуществления выборки**

Параметр	Значения по умолчанию
Коэффициент К	600.0 импульсов/галлон
Единицы измерения объема	Галлоны
Хронометрируемый интервал осуществления выборки	0 секунд
Пропорциональное объему отбираемое количество	(0 галлонов)
Метод осуществления выборки	Пропорционально объему
Отсчет проб	0
Общий объем	(0 галлонов)
Сбрасываемый общий объем	(0 галлонов)

### **Просмотр коэффициента преобразования**

Коэффициент преобразования является числом, которое представляет количество импульсов на единицу объема. Коэффициент преобразования требуется только для осуществления выборки пропорционально объему.

Для просмотра текущего коэффициента преобразования нажмите клавишу K FACTOR. На дисплее появятся сигнализатор “К” и единицы объема (GAL, BBL, M3 или CF).

Для выражения значения коэффициента преобразования могут использоваться до семи разрядов с 1, 2, или 3 цифрами справа от точки десятичного разделителя. Каждая цифра коэффициента преобразования, десятичный разделитель и единица измерения объема могут быть изменены. В качестве коэффициента преобразования может быть выбрано любое число от 0.001 до 999999.9.

### **Изменение коэффициента преобразования**

Коэффициент преобразования может быть изменен только, когда на основной монтажной плате имеется переключатель безопасности J1 (Рисунок 3.5).

Перед изменением коэффициента преобразования убедитесь в том, что все три переключателя установлены должным образом, как описано ниже:

- Переключатель 1: Когда J1 находится в положение OFF (Рисунок 3.5, вид слева), оператор может только просматривать коэффициент преобразования; он не может изменять его. Когда J1 находится в положение ON (Рисунок 3.5, вид справа), оператор может изменять коэффициент преобразования. Положение переключателя можно изменять при подсоединенной батарее.
- Переключатель 2: J2 зарезервирована для будущего применения и должна находиться в положении OFF.
- Переключатель 3: J3 должна **ВСЕГДА** быть в положении SAMP для правильной работы насоса закачивания пробы.

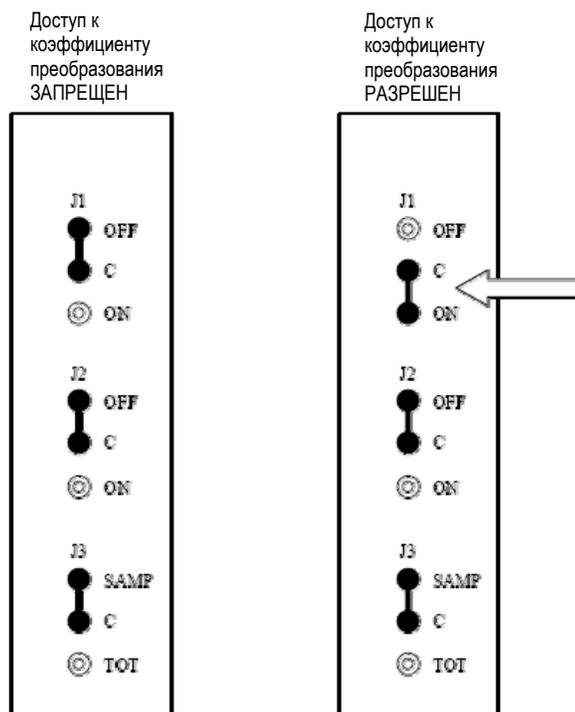


Рисунок 3.5—Установки переключателей для изменения значений коэффициента преобразования

Чтобы изменить коэффициент преобразования, выполните следующие действия:

- 1 Нажмите кнопку K FACTOR. Цифра в левой части дисплея начнет мигать.
- 2 Нажмите кнопку DIGIT SELECT, чтобы поместить мерцающий курсор на позицию, которую требуется изменить. Меню DIGIT SELECT будет проходить через каждый из этих семи разрядов, затем через десятичный разделитель, и наконец через сигнализатор единицы измерения.
- 3 Нажмите кнопку DIGIT CHANGE, чтобы перевести выбранную позицию (цифра, десятичный разделитель, или единица объема) в следующее возможное значение или вариант.
- 4 Когда изменение выполнено, нажмите кнопку K FACTOR, чтобы сохранить значение. Дисплей прекратит мигать, и будет показан новый коэффициент преобразования.

---

**Примечание: Если единицы объема К-фактора изменились, то полный объем автоматически сбросится в нуль, иначе будет поддерживаться значение полного объема.**

---

Если оператор оставит пробоотборник без присмотра на время большее чем 1 минута во время изменения любой части коэффициента преобразования, отображение вернется назад к полному объему или к показанию полного количества проб. Коэффициент преобразования, полный объем, и полные образцы останутся неизменными и будут текущими.

**Отображение объема в заданных пользователем единицах измерения.**

Расходомеры жидкости типично калибруются в количестве импульсов на галлон; газовые счетчики в импульсах на фактический кубический фут. Чтобы считывать объемы проб в отличных от галлонов (или фактических кубических футов) единицах измерений, пользователю следует вычислить соответствующий делитель для ввода в LGS-1500 *вместо К-фактора, предоставленного изготовителем расходомера.*

### **Вычисление делителя для расходомеров жидкости**

Вычисление делителя для жидкостей выполняется с использованием следующей формулы:

$$Divisor = FC \times CON$$

Где:

- $FC$  = коэффициент коррекции в импульсах на галлон (P/G)  
 $CON$  = Переводной коэффициент для количества галлонов на требуемую единицу измерения объема. (галлонов в барреле = 42; галлонов в кубическом метре = 264.17)

#### ***Пример: Liquid Measurement Using a Calculated Divisor***

$\frac{3}{4}$ -дюймовый турбинный расходомер NuFlo предназначается для измерений закачиваемой воды для проекта с применением заводнения. Коэффициент коррекции турбинного расходомера ( $FC$ ) равен 2977.01 импульсов на галлон. Объем должен измеряться в кубических метрах.

В кубическом метре 264.17 галлона.  
Поэтому  $CON = 264.17$

Подставляя в формулу, получаем делитель:

$$Divisor = FC \times CON = 2977.01 \times 264.17 = 786,436.73 \approx 786,437$$

### **Вычисление делителя для газовых расходомеров**

Вычисление делителя для газа выполняется с помощью следующей формулы:

$$Divisor = \frac{FC \times P_s \times T_f \times CON}{(P_g + P_a) \times T_s \times (F_{pv})^2}$$

Где:

- $FC$  = Коэффициент коррекции в импульсах на фактический кубический фут (PACF)  
 $P_s$  = Стандартное давление в фунтах на кв. дюйм абс.  
 $T_f$  = Средняя (поточная) температура в градусах Ренкина ( $^{\circ}R$ )  
 $CON$  = Переводной коэффициент для количества стандартных кубических футов (SCF) на требуемую единицу измерения объема. (Кубических футов в кубическом метре = 35.316)  
 $P_g$  = Линейное (поточное) давление в фунтах на кв. дюйм, относительное  
 $P_a$  = Атмосферное давление в фунтах на кв. дюйм абс.  
 $T_s$  = Стандартная температура в градусах Ренкина ( $^{\circ}R$ )  
 $F_{pv}$  = Коэффициент сверхсжимаемости (если коэффициент сверхсжимаемости не вводится, введите коэффициент сверхсжимаемости, равный 1)

### **Пример: Измерение газа с использованием вычисляемого делителя**

2-дюймовый газовый турбинный расходомер NuFlo высокого диапазона будет измерять расход газа со средним поточным давлением 120 PSIG и средней поточной температурой 50°F. Коэффициент коррекции равен 72,56 импульса на фактический кубический фут (PACF). Единицей измерения объема должен быть кубический метр. Стандартными условиями для приведения являются 60°F и 14.73 PSIA. Атмосферное давление равно 14.21 PSIA и определенный из справочной таблицы коэффициент сжимаемости равен 1.0102.

Имеем следующие значения:

$F_{pv} = 1.0102$  (дано)

$F_{pv} = 14.21$  PSIA (дано)

$F_{pv} = 14.73$  PSIA (дано)

$F_{pv} = 120$  PSIG (дано)

$F_{pv} = 72.56$  PACF (дано)

Преобразование из °F в °R: °R = °F + 459.67. Замена:

$T_f = 50^\circ F + 459.67 = 509.67^\circ R$

$T_s = 60^\circ F + 459.67 = 519.67^\circ R$

Из формулы, на кубический метр приходится 35.31 кубических футов.

Следовательно,  $CON = 35.31$

Подставляем в формулу:

$$Divisor = \frac{FC \times P_s \times T_f \times CON}{(P_g + P_a) \times T_s \times (F_{pv})^2} = \frac{72.56 \times 14.73 \times 509.67 \times 35.31}{(120 + 14.21) \times 519.67 \times (1.0102)^2} = 270.2462 \approx \underline{270.246}$$

### **Просмотр метода осуществления выборки**

Метод осуществления выборки или основан на времени или пропорционален объему и указывается последней цифрой на дисплее (“S” для временного, “U” для пропорционального объему). Для просмотра текущего осуществления выборки нажмите клавишу TIME/PROP.

- Если показание дисплея оканчивается на “S”, метод основан на времени, и показываемое значение есть число секунд между выборками.
- Если показание дисплея оканчивается на “U”, метод пропорционально объему, и показываемое значение есть объем, который должен протечь для каждого образца. Смотрите раздел 3 в этом руководстве со сведениями об установке размера пробы.
- Если для выбранного метода значение равно нулю, выборка не осуществляется. Указания по смене метода и изменению значения см. ниже.

### **Смена метода осуществления выборки**

Чтобы изменить метод осуществления выборки, **нажмите и удерживайте кнопку** TIME/PROP, затем нажмите кнопку DIGIT SELECT. Она будет переключать между этими двумя методами, и будут отображаться значения для каждого.

После того как метод осуществления выборки установлен, можно изменить частоту осуществления выборки. Для того чтобы сконфигурировать отбор на основе времени или пропорционально объему, см. следующие процедуры.

### **Конфигурирование отбора проб на основе времени**

В основанном на времени методе диапазон возможного времени составляет от 2 секунд (30 отборов в минуту) до 99999 секунд (один образец каждые 27.8 часов). Хотя может быть введено время 1 секунда, его не следует использовать; установка на 1 секунду также даст отбор каждые 2 секунды. Нулевое значение выключит отбор.

### **Вычисление частоты осуществления выборки**

Чтобы вычислить частоту осуществления выборки, требуемую для заполнения приемника проб за данное количество времени, выполните следующее:

1. Запишите вместимость приемника пробы, который вы будете использовать.	Пример: приемник 500 куб. см
2. Чтобы определить число проб, требуемых для заполнения приемника проб, разделите объем на размер "захвата" пробы.	Пример: Размер захватываемой выборки пробы 0.25 куб. см $500 \text{ куб. см} / 0.25 = 2000$
3. Определите период осуществления выборки (почасовой, суточный, ежемесячный, и т.д.) в секундах.	Пример: Суточный период осуществления выборки. Часы в сутки (24) x минуты в час (60) x секунды в минуту (60) = 86400 секунд
4. Разделите период осуществления выборки (в секундах; шаг 3) на число проб, требуемых для заполнения приемника (шаг 2).	Example: $86400 \text{ секунд} / 2000 \text{ проб} = 43.2$
5. Введите это значение частоты осуществления выборки в LGS-1500.	Частота осуществления выборки, требуемая для ежесуточного заполнения приемника: Раз в 43.2 секунды

### **Конфигурирование пробоотборника**

Чтобы сконфигурировать LGS-1500 на осуществление выборки на основании времени, выполните следующие шаги:

1. Настройте схему управления контроллера на замыкание контакта или импульс напряжения 12 В постоянного тока.
2. Подключите батарею к соединителю P2 на основной плате.
3. Нажмите и удерживайте кнопку TIME-PROP, затем нажимайте кнопку DIGIT SELECT до тех пор, пока на ЖКИ не появится 0 S. "S" указывает, что устройство запрограммировано на осуществление выборки на основании времени (в секундах). "0" есть частота осуществления выборки в секундах.
4. Измените частоту осуществления выборки следующим образом:
  - a. Последовательно нажимайте кнопку DIGIT SELECT, чтобы поместить мерцающий курсор в разряд, который требуется изменить. Меню DIGIT SELECT будет циклически проходить через каждый из этих пяти разрядов.

---

**Примечание: Если время отображения дисплеем режима осуществления выборки истекает, и дисплей возвращается назад к отображению объема, нажмите кнопку TIME-PROP, затем нажмите кнопку DIGIT SELECT и снова выполните шаг 4а.**

---

- b. Чтобы выбрать соответствующую цифру, нажмите кнопку DIGIT CHANGE.
- c. Повторите шаги 5а и 5б до тех пор, пока не будут введены все цифры.

- d. Нажмите TIME-PROP, чтобы сохранить введенное в памяти. Нажатие другой кнопки (DISPLAY SELECT или K FACTOR) во время мигания цифры прекращает редактирования, и отредактированное значение сохранено не будет.

Система теперь готова к началу работы. Отсчет проб, общий объем, и сбрасываемый общий объем можно просматривать, нажав кнопку DISPLAY SELECT.

### **Конфигурирование осуществления выборки пропорционально объему**

Для метода отбора пропорционально объему диапазон возможных единиц выборки составляет от 0.1 до 99999 единиц. Максимальная частота отбора проб будет ограничена 30 пробами в минуту (одна проба каждые 2 секунды). Нулевое значение выключит отбор.

### **Вычисление частоты осуществления выборки**

Для осуществления выборки пропорционально объему частота осуществления выборки выбирается исходя из объема продукта. Следующий пример показывает, как конфигурировать LGS-1500 для осуществления выборки пропорционально объему.

Пример основывается на системе, установленной на линии с жидкостью и подключенной к 1-дюймовому жидкостному турбинному расходомеру. Коэффициент коррекции равен 903.72 импульсов на галлон. Показываемый объем дается в баррелях. Частота отбора равна 1 выборке на баррель.

1. Определите требуемую частоту <b>осуществления выборки</b> (например один импульс на баррель).	Пример: 1 импульс/баррель
2. Определите коэффициент преобразования расходомера.	Коэффициент преобразования = 903.72 импульсов на галлон.
3. Переведите коэффициент преобразования (в импульсах на галлон) в импульсы на баррель.	Импульсы на баррель = импульсы на галлон x 42 $903.72 \times 42 = 37956.24$
4. Измените значение коэффициента преобразования и единицу измерения в LGS-1500.	Новый коэффициент преобразования: 37956.24. Новая единица измерения коэффициента преобразования: баррель.
5. Установите режим отбора проб пропорционально объему (должен отображать 0.0 U).	Если 0.0 U не отображается, нажмите и удерживайте TIME-PROP, а для смены режима отбора нажмите DIGIT SELECT.
6. Когда отображается 0.0 U, введите требуемую частоту отбора проб (количество импульсов на единицу измерения).	Пример: Ведите 1.0 для 1 импульса на баррель

### **Конфигурирование пробоотборника**

Чтобы сконфигурировать LGS-1500 на осуществление выборки пропорционально расходу, выполните следующие шаги:

1. Настройте схему управления контроллера на замыкание контакта или импульс напряжения 12 В постоянного тока.
2. Включите батарею в соединитель P2 на основной плате.
3. Чтобы отобразить значение по умолчанию для коэффициента преобразования, нажмите кнопку K-FACTOR (600 импульсов на галлон).

---

**Важно:** Если LGS-1500 покажет объем в единицах, отличных от единиц коэффициента преобразования устройства, коэффициент преобразования расходомера необходимо перевести в новую единицу объема, и переведенное значение и переведенную единицу ввести в LGS-1500, выполнив следующие шаги.

---

4. Измените коэффициент преобразования следующим образом:
  - a. Последовательно нажимайте кнопку DIGIT SELECT, чтобы поместить мерцающий курсор в разряд, который требуется изменить. Меню DIGIT SELECT будет проходить через каждый из этих семи разрядов, затем через десятичный разделитель, и наконец, через сигнализатор единицы измерения. LGS-1500 покажет объем в выбранных в этом меню единицах.
  - b. Чтобы выбрать соответствующую цифру, нажмите кнопку DIGIT CHANGE.
  - c. Повторите шаги 4a и 4b до тех пор, пока не будут введены все цифры.
  - d. Нажмите кнопку K-FACTOR, чтобы сохранить введенное в памяти. Дисплей прекратит мигать, и будет показан новый коэффициент преобразования.
5. Нажмите и удерживайте кнопку TIME-PROP, затем нажимайте кнопку DIGIT SELECT до тех пор, пока на ЖКИ не появится 0.0 U. “U” показывает, что устройство запрограммировано для режима осуществления выборки проб пропорционально объему (единицы измерения). “0.0” есть частота осуществления выборки.
6. Установите частоту осуществления выборки в соответствии с вашими требованиями к измерениям (например 1 импульс = 1 выборка), выполнив следующее:
  - a. При наличии отображения режима (0.0 U) последовательно нажимайте кнопку DIGIT SELECT, чтобы поместить мерцающий курсор на разряд или десятичный разделитель, который требуется изменить. Меню DIGIT SELECT будет циклически проходить через каждый из этих пяти разрядов, а затем в десятичный разделитель.

---

**Примечание: Если время отображения дисплеем режима осуществления выборки истекает, и дисплей возвращается назад к отображению объема, нажмите кнопку TIME-PROP, затем нажмите кнопку DIGIT SELECT и снова выполните шаг 6.**

---

- b. Чтобы выбрать соответствующую цифру или положение десятичного разделителя, нажмите кнопку DIGIT CHANGE.
- c. Повторите шаги 5a и 5b до тех пор, пока не будут введены все цифры и/или положение десятичного разделителя.
- d. Нажмите TIME-PROP, чтобы сохранить введенное в памяти. Нажатие другой кнопки (DISPLAY SELECT или K FACTOR) во время мигания цифры прекращает редактирование, и отредактированное значение не будет использовано.

Система теперь готова к началу работы. Отсчет проб, общий объем, и сбрасываемый общий объем можно просматривать, нажав кнопку DISPLAY SELECT.

#### **Наблюдение за счетом проб**

Пробоотборник поддерживает накапливаемое суммарное значение проб, называемое счетом проб. Для просмотра счета проб нажимайте кнопку DISPLAY SELECT до тех пор, пока не будет показано значение без отображения каких-либо сигнализаторов. Показанное значение есть количество отобранных со времени последнего сброса счета проб.

По достижении счетчиком количества 10,000,000 проб отсчет переходит через обнуление. Так, если на дисплее отображается 9,998,372 проб на одни сутки и 1,225 проб на следующие, это означает, что имел место переход через обнуление, и действительный счет импульсов равен 10,000,000 *плюс* 1,225 или 10,001,225 проб.

#### **Сброс отсчета проб**

Чтобы сбросить показание суммарного значения проб в нуль, нажмите кнопку DIGIT SELECT. Когда отображаемое значение мигает полностью, нажмите клавишу DIGIT CHANGE. Если вы решите *не* очищать общее количество после нажатия DIGIT SELECT, ждите 60 секунд (пока дисплей не прекратит мигать), или снова нажмите кнопку DISPLAY SELECT (чтобы дисплей прекратил мигать немедленно). Любой способ отменит обнуление отсчета проб.

---

**Примечание:** Дисплей не обновляется во время мигания. Однако в это время продолжает осуществляться отбор проб и продолжается регистрация отсчета проб. Поэтому, если выполнение сброса прервать, будет отображаться верный отсчет проб.

---

### **Наблюдение за общим объемом**

Пробоотборник поддерживает несбрасываемый общий объем и сбрасываемый общий объем. Общий объем показывается когда на дисплее отображается сигнализатор TOT. Сбрасываемый общий объем показывается с сигнализатором RTOT. Суммарные значения объемов просматриваются после нажатия кнопки DISPLAY SELECT до тех пор, пока не будет отображен требуемый тип объема. Общие объемы показываются в тех же самых единицах, которые были определены при вводе коэффициента преобразования (GAL, BBL, CF или M3 – галлон, баррель, куб. фут или м3 соответственно). Десятичный разделитель для общего объема автоматически располагается как показано в таблице ниже.

	От	До
<b>Диапазон 1</b>	0.000	9999.999
<b>Диапазон 2</b>	10000.00	99999.99
<b>Диапазон 3</b>	100000.0	999999.9

По достижении общего объема 1,000,000.0 единиц показание переходит через обнуление. Так, если дисплей показывает 998 372.3 галлонов в одни сутки и 1,225.714 галлонов на следующие сутки, это означает, что произошло обнуление, и фактический общий объем равен 1 000 000.0 *плюс* 1,225.714 или 1,001,225.714 галлонам. Микроконтроллер использует расширенные математические подпрограммы и дает объем с точностью до тысячной доли единицы измерения.

---

**Примечание:** Накопленный общий объем может быть очищен только при отключении источника питания от платы. Когда это произойдет, коэффициент преобразования будет также установлен в значение по умолчанию.

---

### **Сброс сбрасываемого суммарного значения**

В отличие от общего объема, сбрасываемый общий объем может быть обнулен. Чтобы просмотреть сбрасываемый общий объем, нажимайте кнопку DISPLAY SELECT до тех пор, пока не отобразится сигнализатор RTOT. Показанное значение представляет объем, прошедший со времени последнего сброса суммарного значения.

Чтобы сбросить показание сбрасываемого суммарного значения в нуль, нажмите кнопку DIGIT SELECT. Когда отображаемое значение мигает, нажмите клавишу DIGIT CHANGE.

Если вы решите *не* очищать сбрасываемый общий объем после нажатия DIGIT SELECT, ждите 60 секунд (пока дисплей не прекратит мигать), или снова нажмите кнопку DISPLAY SELECT (чтобы дисплей прекратил мигать немедленно). Любой способ отменит обнуление суммарного значения. Очищение сбрасываемого общего объема не имеет никакого действия на общий объем.

---

**Примечание:** Дисплей не обновляется когда он мигает. Однако в это время общий объем по-прежнему накапливается, а пробоотбор будет продолжаться по мере необходимости. Поэтому, если выполнение сброса прервать, будет отображаться верный общий объем.

---



## Техническое обслуживание пробоотборника

## Составные части насоса закачивания пробы

При выполнении описываемых в этом разделе процедур обратитесь к Рисункам 4.1 и 4.2 и Таблицам 4.1 и 4.2.



Уплотнительные кольца круглого сечения являются очень слабой и неотъемлемой частью сборки. Всегда обращайтесь с уплотнительными кольцами круглого сечения с чрезвычайной осторожностью, чтобы избежать перерезания, передавливания (при усилии), разрывания, или сворачивания уплотнительных колец круглого сечения. Любое повреждение уплотнительного кольца круглого сечения приведет к потере его герметизирующей способности.

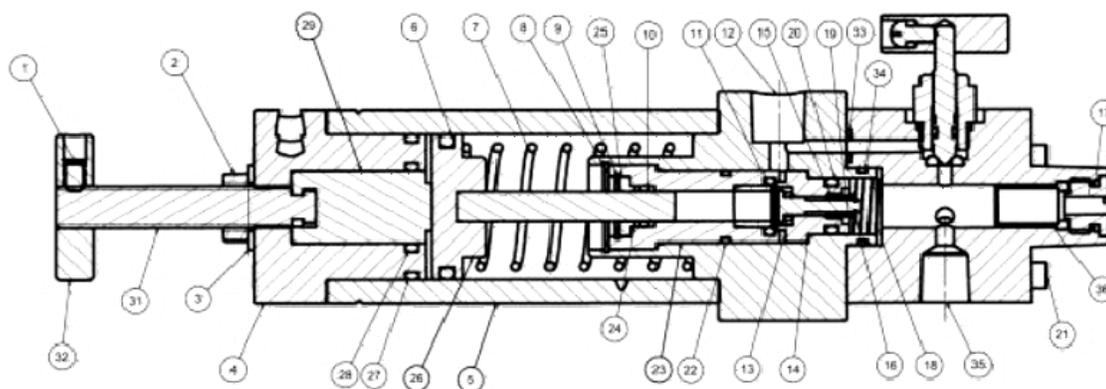


Рисунок 4.1—Составные части насоса закачивания пробы

Таблица 4.1—Составные части насоса закачивания пробы

Позиция	Описание	Кол-во
1	ВИНТ РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ #10-32NF x 1/4" SOC	1
2	ГАЙКА ЗАЖИМНАЯ 7/16-20NC СТАНД. НЕРЖ. СТ.	1
3	ШАЙБА ПЛОСКАЯ 7/16 СТАНД. НЕРЖ. СТ.	1
4	КОНЦЕВАЯ ЗАГЛУШКА, LGS-1	1
5	КОРПУС LGS-1	1
6*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ #218 ВИТОН (ОБОЗН: ПОРШЕНЬ)	1
7**	ПРУЖИНА СЖАТИЯ, LGS-1	1
8	КОЛЬЦО СТОПОРНОЕ ВНУТРЕННЕЕ	1
9	КОЛЬЦО СТОПОРНОЕ К-2 300-62-SS2	1
10*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ #011 ВИТОН	1

**Таблица 4.1—Составные части насоса закачивания пробы (продолжение)**

11	ТАРЕЛКА КЛАПАНА ОБРАТНОГО, LGS-1	1
12	КОРПУС ВПУСКА, LGS-1	1
13*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, ВИТОН, #008	1
14	СЕДЛО, LGS-1	1
15**	ПРУЖИНА СЖАТИЯ ОБРАТНАЯ, LGS-1	1
16	СТОПОРНОЕ КОЛЬЦО ВНЕШНЕЕ	1
17	ДЕРЖАТЕЛЬ КОРЗИНЫ ФИЛЬТРА	1
18**	ПРУЖИНА СЕДЛА СЖАТИЯ, LGS-1	1
19	НАПРАВЛЯЮЩАЯ ПРУЖИНЫ ОБРАТНОЙ	1
20*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, ВИТОН, #110	1
21	#8-32NCx3.5" LG. SHCS, SST	4
22**	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, ВИТОН, #016	1
23**	УЗЕЛ КАМЕРЫ ПРОБЫ, LGS-1	1
24*	КОЛЬЦО ПОДПОРНОЕ, ТЕФЛОН, #011	2
25	КОЛЬЦЕВОЙ СТОПОР КАМЕРЫ ПРОБЫ	1
26	УЗЕЛ ШТОКА ПОРШНЯ, LGS-1	1
27*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, #125, ВИТОН	1
28*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, #116, ВИТОН	1
29	РЕГУЛЯТОР УСИЛИЯ ПОРШНЯ	1
30	ВИНТ HD CAP 8-32 X 1 НЕРЖ. СТ,	4
31	ВИНТ РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ, LGS-1	1
32	РУЧКА РЕГУЛИРОВАНИЯ, LGS-1	1
33*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, ВИТОН, #007	1
34*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, VUNA-N, #017	1
35	КЛАПАН ПРОДУВОЧНЫЙ, LGS-1	1
36	ФИЛЬТР, (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ)	1

\*\* Эти позиции входят в комплект уплотнений, указанный в перечне запасных частей.

\*\* Эти позиции вместе с позициями комплекта уплотнений входят в ремонтный комплект, указанный в перечне запасных частей.

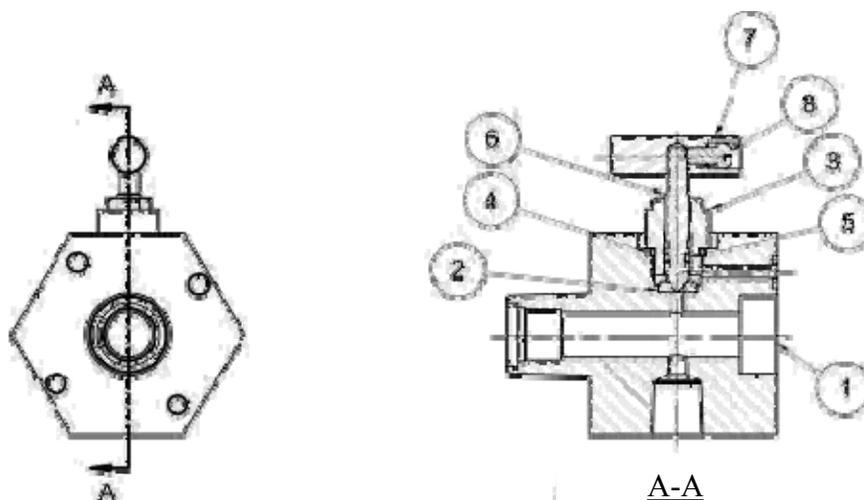


Рисунок 4.2—Составные части продувочного клапана

Таблица 4.2—Составные части продувочного клапана в сборе

Позиция	Наименование	К-во.
1	КЛАПАН, ПРОДУВОЧНЫЙ	1
2	СЕДЛО МАНИФОЛЬДА ПРОДУВОЧНОГО КЛАПАНА LGS	1
3	ГАЙКА КОЛПАКА МАНИФОЛЬДА LGS	1
4*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, BUNA-N, #013	1
5*	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ, ВИТОН, #007	1
6	ШТОК МАНИФОЛЬДА ПРОДУВОЧНОГО КЛАПАНА LGS	1
7	РУКОЯТКА МАНИФОЛЬДА ПРОДУВОЧНОГО КЛАПАНА LGS	1
8	ВИНТ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ HD CAP 8-32 X 5 НЕРЖ. СТ,	1

\* Эти позиции входят в комплект уплотнений, указанный в перечне запасных частей.

### Разборка насоса закачивания пробы



Перед разборкой насоса закачивания пробы снимите линейное давление в насосе и несколько раз прокачайте, чтобы удалить какие-либо газы, которые могут попасть в ловушку в камере пробы. Попытки разобрать насос без освобождения камеры пробы могут привести к телесному повреждению.

Номера позиций в следующих инструкциях соответствуют номерам, приведенным на Рисунках 4.1 и 4.2 и в Таблицах 4.1 и 4.2. Во время разборки насоса закачивания пробы постоянно сверяйтесь с иллюстрациями видов в разрезе и таблицами.

### Подготовка к разборке насоса закачивания пробы

Перед осуществлением полной разборки насоса выполните следующие действия:

1. Ослабьте гайку (поз. #2) и поддерживайте винт регулировочный (поз. #31) до тех пор, пока он не остановится. Это снизит нагрузку возврата пружины до минимума.

2. Ослабьте четыре (4) винта (поз. #21) на 2 полных оборота 1 (не ослабляйте винты чрезмерно). Когда винты ослабятся, корпус (поз. #5), корпус впуска (поз. #12), и продувочный клапан (поз. #35) слегка отделятся под действием пружины.
3. Вручную сожмите корпус и корпус впуска и выдвиньте их вместе. Для приведения корпуса и корпуса впуска снова в соприкосновение должно потребоваться преодолеть только небольшое сопротивление приблизительно в 4 – 5 фунтов.



Если невозможно привести эти две части в соприкосновение посредством минимального ручного усилия, то вероятно камера пробы содержит пойманные в ловушку газы; снова вручную стяните четыре винта и снова прокачайте насос несколько раз, затем повторите вышеприведенную процедуру. **Никогда—при любых обстоятельствах—не продолжайте разбирать насос, если в камере пробы сохраняется давление. Это может вызвать телесное повреждение. Если невозможно эвакуировать газы камеры пробы после повторных попыток, свяжитесь с Camcon для получения дальнейших инструкций.**

### **Разборка корпуса**

1. Для дальнейшей разборки насоса снимите четыре (4) винта (поз. #21) с продувочного клапана (поз. #35). После удаления винтов для компенсации силы пружины сжатия (поз. #7) к корпусу впуска и продувочному клапану следует приложить ручное давление с целью удерживать их на месте так, чтобы насос внезапно не разъялся.
2. Сдвиньте корпус впуска и продувочный клапан непосредственно со штока поршня и удалите пружину сжатия (поз. #7). Не удаляйте узел поршня (поз. #26) из корпуса впуска (поз. #12) со стороны корпуса (поз. #5). Удаление в этом направлении потребует прохождения поршневого уплотнительного кольца через воздуховыпускное отверстие в корпусе, что может срезать уплотнительное кольцо.
3. Удалите четыре (4) винта (поз. #30) с концевой заглушки (поз. #4) и выдвиньте концевую заглушку из корпуса.
4. Удалите узел поршня (поз. #26) из корпуса со стороны концевой заглушки. Не удаляйте узел поршня (поз. #26) из корпуса со стороны корпуса впуска. Удаление в этом направлении может срезать поршневое уплотнительное кольцо, поскольку оно пройдет через воздуховыпускное отверстие в корпусе.
5. Снимите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #6) с узла поршня.

### **Разборка концевой заглушки**

1. Снимите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #27) с концевой заглушки.
2. Для удаления регулятора усилия поршня (поз. #29) требуется удалить гайку (поз. #2) и шайбу (поз. #3).
  - a. Удалите установочный винт (поз. #1).
  - b. Удалите ручку настройки регулятора (поз. #32).
  - c. Удалите гайку и шайбу.
  - d. Установите на место ручку настройки на винте регулировочном.
  - e. Установите на место установочный винт и снова затяните.
3. Вращайте ручку настройки по часовой стрелке до тех пор, пока регулятор усилия поршня полностью не выйдет за концевую заглушку.
4. Удалите регулятор усилия поршня с винта регулировочного.
5. Отделите винт регулировочный от концевой заглушки.
6. Снимите уплотнительное кольцо (поз. #28), находящееся внутри концевой заглушки.
7. Удалите установочный винт с ручки настройки.
8. Удалите ручку настройки с винта регулировочного.

### **Разборка корпуса впуска**

1. Удалите кольцо (поз. #34).
2. Удалите кольцо (поз. #33).
3. Удалите внутреннее стопорное кольцо (поз. #8).
4. Осторожно удалите узел камеры пробы (поз. #23) и узел седла из корпуса впуска.
  - a. Для этого используйте плоский бородок и мягко прикладывайте давление к штоку тарелки клапана обратного (поз. #11).
  - b. Медленно толкайте эти два узла через корпус впуска до тех пор, пока уплотнительное кольцо (поз. #22) не выйдет из отверстия.
  - c. Как только уплотнительное кольцо выйдет из отверстия, эти два узла легко вынимаются из корпуса впуска путем аккуратного вываливания их в руку.
5. Удалите внутреннее стопорное кольцо (поз. #9) из узла камеры пробы.
6. Для удаления стопорного кольца (поз. #25) из узла камеры пробы удерживайте узел камеры пробы стопорным кольцом вниз и очень мягко постукивайте им по твердой чистой поверхности.
7. Удалите кольцо подпорное (поз. #24) и уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #10) из узла камеры пробы.
8. Удалите кольцо (поз. #22).
9. Разберите узел седла в следующем порядке:
  - a. Осторожно снимите внешнее стопорное кольцо (поз. #16) с тарелки клапана обратного (поз. #11).
  - b. Удалите пружину сжатия (поз. #15).
  - c. Удалите тарелку клапана обратного.
  - d. Снимите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #13) с тарелки клапана обратного.
  - e. Снимите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #20) с седла (поз. #14).
10. Разборка насоса закачивания пробы закончена.

### **Разборка продувочного клапана**

1. Удалите узел продувочного клапана (поз. #35) из корпуса впуска (поз. #12).
2. Удалите пружину сжатия (поз. #18).
3. Снимите держатель корзины фильтра (поз. #17) с узла продувочного клапана (поз. #35).
4. Снимите гайку колпака манифольда (поз. #3\*) с продувочного клапана (поз. #1\*).
5. Снимите седло (поз. #2\*) с продувочного клапана (поз. #1\*).
6. Снимите винт (поз. #8\*) и рукоятку (поз. #7\*) со штока (поз. #6\*).
7. Снимите шток (поз. #6\*) с гайки колпака манифольда (поз. #3\*).
8. Удалите кольца (поз. #4\* и поз. #5\*).

### **Сборка насоса закачивания пробы**

Номера позиций в следующих инструкциях соответствуют номерам, приведенным на Рисунках 4.1 и 4.2 и в Таблицах 4.1 и 4.2. Во время сборки насоса закачивания пробы постоянно сверяйтесь с иллюстрациями видов в разрезе и таблицами.

### **Сборка продувочного клапана**

1. Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #5\*) на шток (поз. #6).
2. Установите уплотнительное кольцо (поз. #4\*) на гайку колпака манифольда (поз. #3\*).
3. Установите шток (поз. #6\*) в гайку колпака манифольда (поз. #3\*).
4. Установите седло (поз. #2\*) в продувочный клапан (поз. #1\*).

5. Установите гайку колпака манифольда (поз. #3\*) в продувочный клапан (поз. #1\*).
6. Установите рукоятку (поз. #7\*) и винт (поз. #8\*) на шток (поз. #6\*).
7. Установите фильтр (поз. #36\*\*) в узел продувочного клапана (поз. #36).
8. Установите стопор (поз. #17) в узел продувочного клапана (поз. #36).

\* Позиции с этими номерами см. на рисунке продувочного клапана.

\*\*Дополнительно.

### **Сборка корпуса впуска**

1. Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #20) на седле (поз. #14).
2. Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #13) на тарелке клапана обратного (поз. #11).
3. Установите тарелку клапана обратного на седло.
4. Установите пружину сжатия (поз. #15) вдоль штока тарелки клапана обратного.
5. Осторожно установите на место внешнее стопорное кольцо (поз. #16) над тарелкой клапана обратного (поз. #11).
6. Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #22) на камере проб (поз. #23).
7. Вставьте уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #10) и кольцо подпорное (поз. #24) в узел камеры пробы.
8. Установите на место стопорное кольцо круглого сечения (поз. #25) в узле камеры пробы.
9. Установите внутреннее уплотнительное кольцо (поз. #9) в узле камеры пробы.
10. Установите на место в корпус впуска узел седла и узел камеры пробы.
  - а. Сначала поместите узел седла в корпус впуска и пальцем мягко проталкивайте его до тех пор, пока он не встанет на дно корпуса.
  - б. Вставьте узел камеры пробы в корпус впуска до его упора в нижнюю часть.
11. Установите внутреннее стопорное кольцо (поз. #8).
12. Установите кольцо (поз. #34).

### **Сборка концевой заглушки**

1. Установите уплотнительное кольцо (поз. #28), находящееся внутри концевой заглушки.
2. Установите ручку настройки (поз. #32) на винт регулировочный (поз. #31).
3. Установите установочный винт (поз. #1) в ручку настройки.
4. Установите винт регулировочный в концевой заглушке и ввинчивайте полностью до тех пор, пока прорезной конец винта регулировочного не выйдет с противоположной стороны концевой заглушки.
5. Установите регулятор усилия поршня (поз. #29) на винт регулировочный.
6. Вращайте ручку настройки против часовой стрелки до тех пор, пока регулятор усилия поршня полностью не втянется в концевую заглушку.
7. Снимите установочный винт и ручку настройки, чтобы поместить шайбу (поз. #3) и гайку (поз. #2) на винт регулировочный. Установите на место на винт регулировочный установочный винт и ручку настройки.
8. Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #27) на концевую заглушку.

### **Сборка корпуса**

1. Установите уплотнительное кольцо круглого сечения (поз. #6) на узел поршня.
2. Установите узел поршня (поз. #26) со стороны концевой заглушки (прорезной конец) корпуса (поз. #5).  
**Не устанавливайте узел поршня в корпус со стороны корпуса впуска. Установка с этого направления может срезать поршневое уплотнительное кольцо, поскольку оно пройдет через воздуховыпускное отверстие в корпусе.**
3. Продвиньте концевую заглушку в корпус и установите четыре (4) винта (поз. #30). **Затягивайте только вручную.**
4. Установите пружину сжатия (поз. #7) в узел поршня. Надвиньте корпус впуска прямо на шток поршня. Проявляйте осторожность, чтобы не срезать уплотнительное кольцо (поз. #10) штока поршня, расположенное в узле камеры пробы.

5. Установите пружину сжатия (поз. #18) между корпусом впуска (поз. #12) и продувочным клапаном (поз. #35).
6. Установите кольцо (поз. #33).
7. Установите четыре (4) винта (поз. #21) на продувочном клапане (поз. #35), через корпус впуска (поз. #12), и в корпусе так, чтобы ручка продувочного клапана (поз. #35) находилась на линии с отверстием выхода пробы на корпусе впуска (поз. #12). Затягивайте винты только вручную. **НЕ ПЕРЕТЯГИВАЙТЕ ВИНТЫ.**

#### Перечень запасных частей

Ниже приведен список рекомендуемых запасных частей для пробоотборника LGS-1500.

Количество	Номер комплектной части	Описание
1	50142150715	Ремонтный комплект (содержит уплотнительные кольца круглого сечения и пружины для полного ремонта насоса)
1	50142150708	Комплект уплотнений (содержит уплотнительные кольца круглого сечения для насоса LGS)
1	50142383057*	Барьер искробезопасный, MTL 715P (для использования внешнего питания в опасных областях)
1	9A-50132383000	Комплект свинцово-кислотная батареи 6 В
1	9A-70099001	Комплект литиевой батареи 7.2 В
1	9A-50142208070	Стандартный регулятор (0-300 фунтов на кв. дюйм)
1	9A-50142200605	Регулятор Premium (0-3000 фунтов на кв. дюйм, нержавеющая сталь)
1	9A-50142400182	Стандартный соленоид
1	9A-70132001	Соленоид Premium (нержавеющая сталь)
1	9A-50142383050*	Солнечная панель с кабелем и соединителем
1	9A-50132600252	Комплект преобразования питания от литиевой к солнечной (включает солнечную панель, установочные металлоизделия, свинцово-кислотную батарею, и кабельный соединитель)
1	9A-50142383012	Узел монтажной платы

\* Требуется свинцово-кислотная батарея (9A-50132383000).



**Описания клавиатуры**



Кнопка DISPLAY SELECT используется для выбора параметра для отображения. Отсчет проб может быть сброшен, как описано в разделе Сброс отсчета проб. Каждый раз при нажатии кнопки дисплей покажет различную позицию как указано в таблице ниже.

Позиция	Типичное отображение	Используемые сигнализаторы
Счет проб	123	(нет)
Общий объем	456.789	TOT плюс GAL, BBL, M3 или CF
Сбрасываемый общий объем	345.678	RTOT плюс GAL, BBL, M3 или CF

Пункты показываются в порядке нажатия кнопки, прокручиваясь от последнего пункта назад к первому пункту.



Кнопка TIME/PROP используется для изменения способа осуществления выборки и связанного с ним значения. Нажатие этой кнопки во время отображения суммарного значения отсчета проб вызовет отображение текущего способа осуществления выборки и связанного с ним значения. Нажатие кнопки DIGIT SELECT вызовет последовательность редактирования, которая изменит значение выборки (или способ).

Показание дисплея	Значение
xxxxx S	Выборка осуществляется на временной основе. Показанное значение есть число секунд между пробами.
xxxx.x U	Выборка осуществляется пропорционально объему. Показанное значение есть число единиц объема между пробами.



Кнопка K FACTOR используется для просмотра и возможно изменения коэффициента преобразования используемого измерителя расхода. Нажатие этой кнопки при отображении отсчета проб или способа осуществления выборки вызовет отображение коэффициента преобразования. Коэффициент преобразования есть число, которое представляет количество импульсов на единицу объема. На дисплее появятся сигнализатор “К” и единицы объема (GAL, BBL, CF или M3). Обратите внимание на то, что коэффициент преобразования может быть изменен только если переключка безопасности J1 установлена в положение ON. Порядок изменения коэффициента преобразования см. в разделе “Просмотр и изменение коэффициента преобразования”.



Это кнопка DIGIT SELECT. Эта кнопка нажимается при изменении коэффициента преобразования, способа осуществления выборки или значения выборки. Во время редактирования значения нажатием этой кнопки выбирается пункт, который будет изменяться. Эта кнопка также используется для очистки отсчета проб или сбрасываемого общего объема.



Это кнопка DIGIT CHANGE. Эта кнопка нажимается в процессе изменении значения, чтобы изменить значение выбранной цифры, положение десятичного разделителя или сигнализатор единиц измерения. Эта кнопка также используется для очистки отсчета проб или сбрасываемого общего объема.

ГАРАНТИИ – ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ: Продавец гарантирует только название продукции, программного обеспечения, оборудования и материалов, и что, исключая программное обеспечение, вышеперечисленные являются свободными от дефектов изготовления и материалов на срок один (1) год от даты поставки. Продавец не дает гарантии того, что программное обеспечение свободно от ошибок, или что программное обеспечение будет запускаться бесперебойно. Продавец предоставляет все программное обеспечение "как есть". НЕ ДАЮТСЯ НИКАКИЕ ГАРАНТИИ, ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ, ПРИГОДНОСТИ ИЛИ ИНЫЕ, КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ ЗА ПРЕДЕЛЫ ТЕХ, КОТОРЫЕ ЗАЯВЛЕНЫ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ПРЕДЫДУЩЕМ ПРЕДЛОЖЕНИИ. Ответственность продавца и исключительное право Покупателя на возмещение в случае иска на любом основании (по контракту, нарушению законных прав, нарушению гарантийных обязательств или иной), возникающие из факта продажи или использования какой-нибудь продукции, программного обеспечения, оборудования и материалов, явно ограничиваются заменой такой продукции, программного обеспечения, оборудования и материалов, по их возвращении Продавцу или, по выбору Продавца, предоставлением клиенту записанной на приход суммы по стоимости такой продукции. Продавец ни в коем случае не будет ответственным за специальные, непредвиденные, косвенные, штрафные или логически вытекающие убытки. Продавец не дает никакой гарантии на продукцию, программное обеспечение, оборудование и материалы, не изготовленные Продавцом, и таковые будут продаваться только с гарантиями, которые даются их изготовителями. Продавец будет только передавать своему покупателю такой продукции гарантии, предоставляемые по ней изготовителем.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**  
**Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,**  
**Москва (495)268-04-70, Санкт-Петербург (812)309-46-40**  
**[nfw@nt-rt.ru](mailto:nfw@nt-rt.ru)**  
**[www.nuflo.nt-rt.ru](http://www.nuflo.nt-rt.ru)**