

# GBK-50M / GBK-110M

## Booster

### Инструкции

#### **Введение**

Устройства GBK-50M и GBK-110M (далее Прибор) представляют собой газобустерные установки, которые обеспечивают подачу газа под давлением, необходимого для работы контроллера/калибраторов Fluke Calibration 8270A и 8370A.

Обе модели оснащены самоциклируемыми газобустерными установками поршневого типа с пневматическим приводом и регулируемым выходом для обеспечения подачи высокого давления для 8270A и 8370A. Газобустерная установка повышает пониженное давление, подаваемое, как правило, из баллона, до более высокого давления. Газ под высоким давлением хранится в объеме аккумулятора, чтобы обеспечить стабильную подачу для 8270A и 8370A.

- Максимальное выходное давление GBK-50M составляет 61 МПа (8850 фунтов/кв. дюйм).
- Максимальное выходное давление GBK-110M составляет 124 МПа (18 000 фунтов/кв. дюйм).

#### **Связаться с компанией Fluke**

Fluke Corporation осуществляет работу по всему миру. Локальная контактная информация размещена на нашем веб-сайте: [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com)

Чтобы зарегистрировать прибор, просмотреть, распечатать или загрузить самые последние руководства или дополнения к ним, посетите наш веб-сайт.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090

+1-425-446-5500  
[info@flukecal.com](mailto:info@flukecal.com)

PN 5007320 (Russian)  
July 2018 Rev. 1, 6/21

©2018-2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies. Specifications are subject to change without notice.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

## Меры безопасности

**Предупреждение** обозначает условия и действия, которые опасны для пользователя. **Предостережение** обозначает условия и действия, которые могут привести к повреждению Прибора или проверяемого оборудования.

### ⚠ Предупреждение



Во избежание получения травм выполняйте следующие указания:

- Перед использованием Прибора прочитайте всю информацию, касающуюся безопасности.
- Необходимо использовать защитные очки.
- Используйте данный Прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой Прибором.
- Внимательно прочитайте все инструкции.
- Не используйте Прибор, если в его работе возникли неполадки.
- Запрещается использовать данный Прибор, если он был модифицирован или поврежден.
- Отключите Прибор, если он поврежден.
- Запрещается использовать Прибор под давлением выше номинального.
- Соблюдайте осторожность при работе с Прибором. Не бросайте прибор и не наносите по нему удары острыми предметами.
- Данный Прибор создает высокое давление газа и используется для регулирования высокого давления газа на выходе. Во время установки и эксплуатации Прибора необходимо соблюдать меры предосторожности.
- Оборудование, находящееся под давлением, представляет потенциальную опасность. Прибор создает и регулирует очень высокое давление газа. Используйте Прибор только после внимательного ознакомления с данными инструкциями. Дополнительное обучение по вопросам техники безопасности, связанным с общими процедурами и оборудованием, работающим под давлением, поможет обеспечить защиту от травм персонала или повреждения имущества.
- Не используйте кислород. Данный Прибор не предназначен для работы в кислородной среде. В нем присутствуют эластомеры и смазочные материалы из углеводородов.
- Жидкости и газы под высоким давлением являются потенциально опасными веществами. Возможен неожиданный выброс энергии, содержащейся в таких жидкостях и газах, с экстремальной силой. Сборка и эксплуатация систем под высоким давлением должны проводиться только квалифицированным персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности.

## Символы

В данных инструкциях используются символы, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1. Символы

Символ	Определение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ОПАСНО.
	См. пользовательскую документацию.

## Распаковка Прибора

При поставке Прибор упакован в пластиковую пленку и помещен в деревянный ящик. Все отверстия закрыты заглушками, клапан для подачи воздуха закрыт, и регуляторы давления установлены на ноль.

1. Извлеките Прибор из упаковочного ящика и пластиковой пленки. Будьте внимательны, чтобы не потерять и не выбросить те детали, которые входят в комплект.
2. Снимите все пластиковые заглушки с фитингов и проверьте на наличие повреждений и загрязнений.
3. Проверьте на предмет отсутствующих компонентов или принадлежностей. См. Таблицы 2 и 3. В случае отсутствия каких-либо деталей обратитесь в компанию Fluke Calibration или к местному поставщику.

**Таблица 2. Список деталей GBK-50M**

Кол-во	Описание
6	Фитинг, 1/4 NPT, с наружной резьбой, для ручной затяжки, M16x2,0 с защитными колпачками, из стали
3	Шланг, для микроотверстия, внутр. диам. 2 мм, M16F - M16F, 62,7 МПа (9100 фунтов/кв. дюйм), 2 м (6,6 футов), затягиваемые вручную фитинги
1	Шланг, промышленный QC, латунь 1/4 гнездо x сталь 1/4 штекер, внутр. диам. 3/8 дюйма, 3 м, (10 футов)
1	Фитинг, переходник (гнездо шланга), QC x 1/4 NPT с наружной резьбой, размер соединения 1/4, латунь
1	Фитинг, переходник (штекер шланга), шток QC x 1/4 NPT с наружной резьбой, размер соединения 1/4, латунь
3	Фитинг, 1/4-19 BSP, с наружной резьбой, для ручной затяжки, M16x2,0 с защитными колпачками, из стали
3	Фитинг, 7/16-20 SAE, с наружной резьбой, для ручной затяжки, M16x2,0 с защитными колпачками, из стали

**Таблица 3. Список деталей GBK-110M**

Кол-во	Описание
2	Фитинг, 1/4 NPT, с наружной резьбой, для ручной затяжки, M16x2,0 с защитными колпачками, из стали
1	Шланг, для микроотверстия, внутр. диам. 2 мм, M16F - M16F, 62,7 МПа (9100 фунтов/кв. дюйм), 2 м (6,6 футов), затягиваемые вручную фитинги
1	Шланг, промышленный QC, латунь 1/4 гнездо x сталь 1/4 штекер, внутр. диам. 3/8 дюйма, 3 м, (10 футов)
1	Фитинг, переходник (гнездо шланга), QC x 1/4 NPT с наружной резьбой, размер соединения 1/4, латунь
1	Фитинг, переходник (штекер шланга), шток QC x 1/4 NPT с наружной резьбой, размер соединения 1/4, латунь
1	Питающий шланг высокого давления, 2,4 м (8 футов)
1	Испытательный шланг высокого давления, 1,8 м (6 футов)
4	Прижимная гайка
4	Муфта

## **Требования к месту работы**

Для работы Прибора необходимы два источника сжатого газа:

- Магистральный воздух для питания газобустанной установки
  - Газ под высоким давлением, который сжимается в газобустанной установке до более высокого давления
- Из-за различного расхода и различных требований к чистоте для каждого из этих потоков они должны поступать из двух отдельных источников. Fluke Calibration не рекомендует использовать опасные газы.

## **Подача магистрального воздуха**

Система подачи магистрального воздуха обеспечивает питание газобустанной установки. Высокое давление на выходе газобустанной установки приблизительно в 75 раз (GBK-50M) или 152 раза (GBK-110M) выше давления магистрального воздуха при условии, что давление подачи испытательного газа достаточно высокое. Например, при подаче магистрального воздуха под давлением 700 кПа (100 фунтов/кв. дюйм) GBK-50M будет создавать максимальное давление 52,5 МПа (7500 фунтов/кв. дюйм), тогда как газобустанная установка GBK-110M будет создавать выходное давление 106,4 МПа (15 200 фунтов/кв. дюйм).

### *Примечание*

*Поскольку в состав газобустанной установки входят аккумулятор и регулятор высокого давления, рекомендуется создать максимально возможное давление и опустить его до давления подачи, подходящего для диапазона прибора 8270A или 8370A, к которому подключена газобустанная установка. Чем выше давление в аккумуляторе и на входе регулятора высокого давления, тем больше запас высокого давления, который позволяет обеспечить стабильное давление подачи для 8270A или 8370A.*

- Рекомендуемый расход: до 2280 л/мин (81 куб. футов/мин) при свободной подаче воздуха (FAD). Подача воздуха в режиме FAD осуществляется при температуре 20 °C и абс. давлении 101 кПа (70 °F и 14,7 фунтов/кв. дюйм абс.). Расход при стандартном давлении на входе газобустанной установки 700 кПа (100 фунтов/кв. дюйм) составляет до 330 л/мин (11,6 куб. футов/мин).
- Степень чистоты: Некритична, в состав системы входит фильтр
- Влажность: От 20 до 50 % отн. влажн. Не используйте сухие или опасные газы. Подача сухого магистрального воздуха приводит к преждевременному износу уплотнений газобустанной установки.

## **Подача газа под высоким давлением**

Газ под высоким давлением проходит через газобустанную установку и подается на порт подачи (SUPPLY) 8270A или 8370A.

Требования к подаче инструментального газа высокого давления:

- Давление: Минимальное рекомендуемое давление подачи составляет 4 МПа (600 фунтов/кв. дюйм) для GBK-50M и 7 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм) для GBK-110M. Более низкое давление подачи, >2 МПа (300 фунтов/кв. дюйм) для GBK-50M и 4 МПа (600 фунтов/кв. дюйм) для GBK-110M, может использоваться для проверок при более низком давлении и минимальных объемах. Избегайте продолжительной циклической работы газобустанной установки (из-за низкого давления подачи) в течение более 2-3 минут. Максимально допустимое давление подачи составляет 41 МПа (6000 фунтов/кв. дюйм).
- Расход: минимум 140 ст. л/мин при 0 °C (5 ст. куб. футов/мин при 32 °F)
- Качество газа: Используйте только чистые, сухие, некорродирующие газы, предназначенные для использования в приборах. Fluke Calibration рекомендует обеспечить фильтрацию 10 микрон с точкой росы от -20 °C до 5 °C. Температура газа на входе должна быть в диапазоне от 10 °C до 47 °C.

## Установка и настройка

Порядок установки Прибора зависит от конкретной области применения.

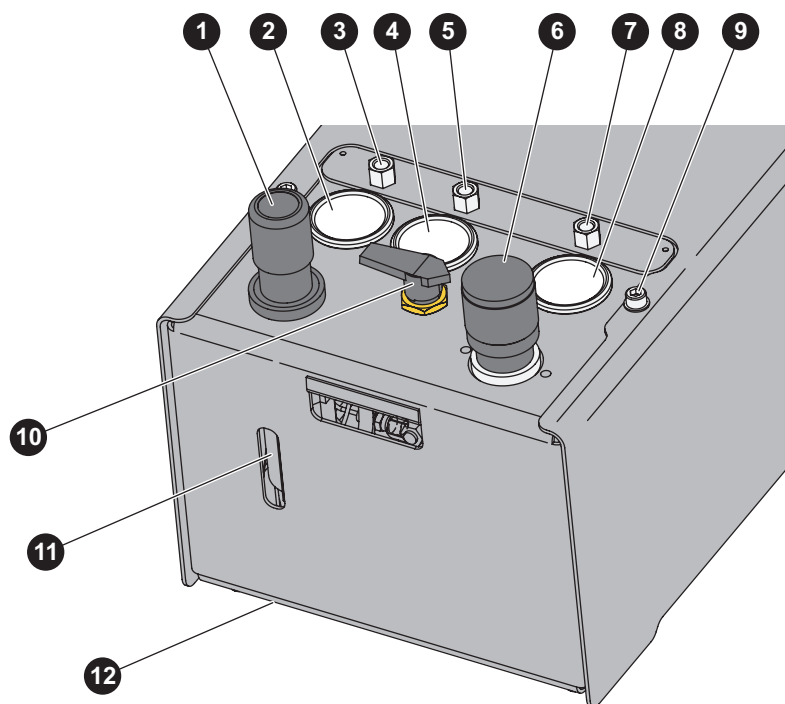
При определении местоположения Прибора необходимо учитывать следующие факторы:

- Высокое генерируемое давление и связанные с этим проблемы обеспечения безопасности
- Источники газа (подача магистрального воздуха и подача инструментального газа под высоким давлением)
- Уровень шума
- Доступ к блоку для управления регуляторами и клапаном
- Место использования выходного давления

### Примечание

Номера, указанные в данном разделе, относятся к Таблице 4 или 5, в зависимости от модели.

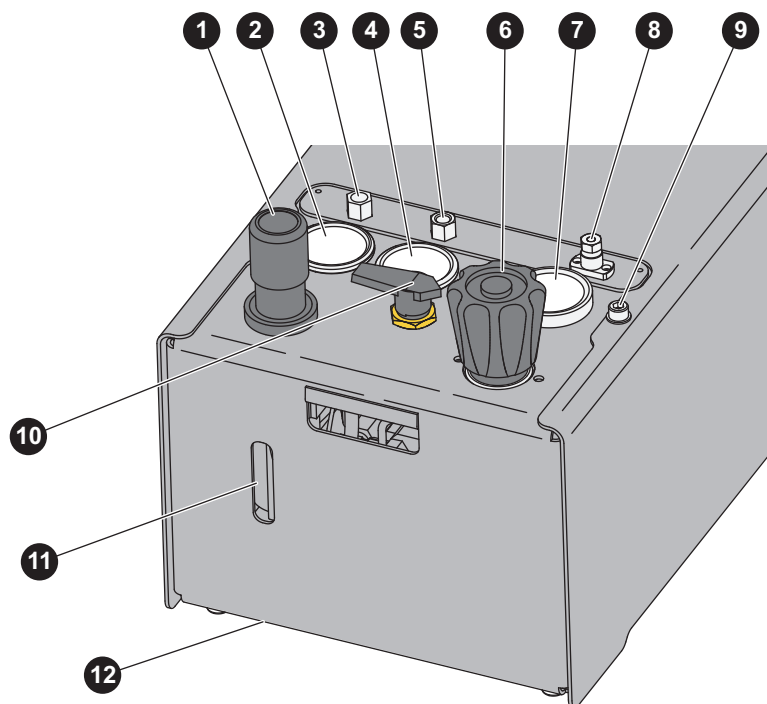
Таблица 4. GBK-50M



lez001.eps

Нет.	Описание	Нет.	Описание
1	Регулятор подачи магистрального воздуха	7	Выходной порт высокого давления
2	Манометр регулируемой подачи магистрального воздуха газобустерной установки	8	Манометр на выходе газа высокого давления
3	Порт магистрального воздуха (DRIVE)	9	Винт крышки (2 позиции)
4	Манометр для измерения давления подачи испытательного газа	10	Запорный клапан магистрального воздуха газобустерной установки (ВКЛ./ВЫКЛ. газобустерной установки)
5	Порт подачи (SUPPLY)	11	Фильтр магистрального воздуха (внутри)
6	Регулятор на выходе газа высокого давления	12	Дренажный клапан (внутренний) корпуса фильтра магистрального воздуха

Таблица 5. GBK-110M



lez002.eps

Нет.	Описание	Нет.	Описание
1	Регулятор подачи магистрального воздуха	7	Манометр на выходе газа высокого давления
2	Манометр регулируемой подачи магистрального воздуха газобустанной установки	8	Выходной порт высокого давления
3	Порт магистрального воздуха (DRIVE)	9	Винт крышки (2 позиции)
4	Манометр для измерения давления подачи испытательного газа	10	Запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (ВКЛ./ВЫКЛ. газобустанной установки)
5	Порт подачи (SUPPLY)	11	Фильтр магистрального воздуха (внутри)
6	Регулятор на выходе газа высокого давления	12	Дренажный клапан (внутренний) корпуса фильтра магистрального воздуха

Чтобы установить Прибор (см. Таблицы 4 и 5):

1. Поместите Прибор в выбранное место.
2. Закройте оба регулятора, (1) и (6). Поворачивайте регулятор против часовой стрелки, пока не почувствуете сопротивление пружины.

*Примечание*

*Регулятор магистрального воздуха (1) оснащен стопором, который предотвращает продолжение вращения против часовой стрелки. Кроме того, он оборудован механизмом блокировки для предотвращения случайной регулировки. Для разблокировки потяните ручку вверх.*

- Закройте запорный клапан магистрального воздуха газобустерной установки (10).
- Используя промышленный шланг и быстроразъемные соединения, входящие в комплект, подсоедините источник подачи магистрального воздуха к порту магистрального воздуха DRIVE (3), 1/4 дюйма, с внутренней резьбой NPT. Используйте тефлоновую ленту на резьбе NPT.

### **⚠ Предупреждение**

**Во избежание получения травм убедитесь, что максимальное давление на входе регулятора магистрального воздуха газобустерной установки (1) ниже 1,7 МПа (250 фунтов/кв. дюйм). Подача давления выше этого уровня может привести к повреждению прибора и/или получению травм.**

- Подключите подачу испытательного газа к порту подачи (5), 1/4 дюйма с внутренней резьбой NPT, используя входящие в комплект поставки шланг для микроотверстий (с соединениями для ручной затяжки) и фитинги 1/4 NPT, к источнику инструментального газа на объекте. Используйте тефлоновую ленту на резьбе NPT.

### **⚠ Предупреждение**

**Во избежание получения травм убедитесь, что максимальное давление на входе порта подачи (SUPPLY) (5) составляет 41 МПа (6000 фунтов/кв. дюйм) в соответствии с показаниями манометра подачи (4). Подача давления выше этого уровня может привести к повреждению прибора и/или получению травм.**

#### *Примечание*

*Давление на входе порта подачи (5) присутствует на впускном порте регулятора высокого давления (6). Чтобы не допустить попадания газа под давлением в выходной порт высокого давления (8), убедитесь, что регулятор высокого давления закрыт (отключен).*

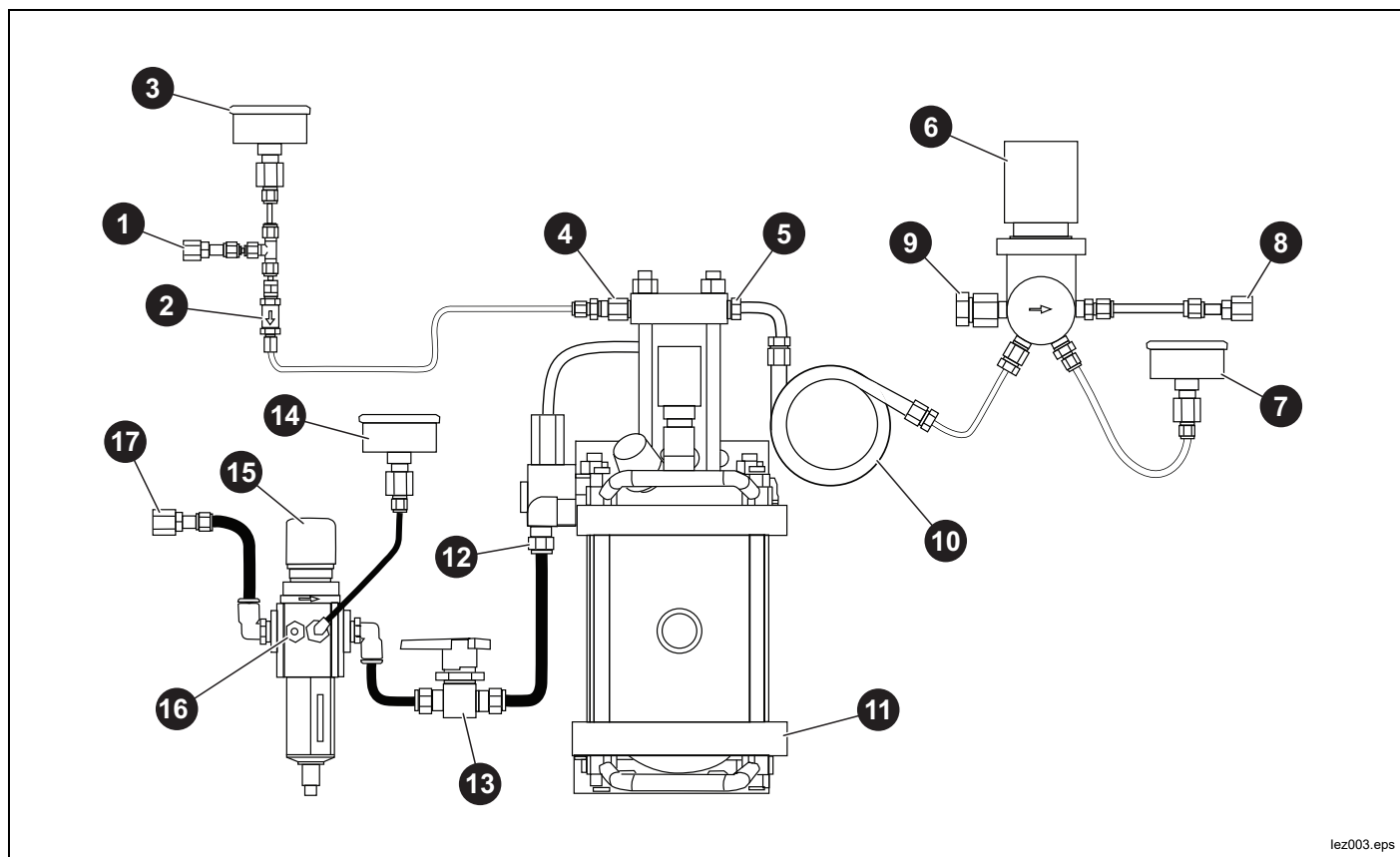
- Для Контроллера давления 8270A подключите затягиваемый вручную фитинг M16x2,0 с наружной резьбой 1/4 NPT к выходному порту высокого давления (8), а соответствующий затягиваемый вручную фитинг NPT, SAE и BSP подключите к порту подачи под высоким давлением Контроллера давления. Используйте тефлоновую ленту на резьбе NPT. Соедините входящий в комплект поставки шланг для микроотверстий (с соединениями для ручной затяжки) с двумя фитингами.
- Для Контроллера давления 8370A соедините выходной порт высокого давления (8) с портом подачи под высоким давлением Контроллера давления, используя шланг высокого давления, муфты и сальники, которые входят в комплект поставки. Фитинги на конце шлангов, прижимные гайки и муфты представляют собой соединения DN500 (конические и резьбовые соединения, совместимые с Autoclave F250C и HIP HF4).
  - Наденьте прижимную гайку на резьбу фитинга на конце шланга.
  - Привинтите муфту на резьбу фитинга на конце шланга (левая резьба, вращение против часовой стрелки).
  - Установите шланг.
  - Затяните прижимные гайки моментом 15 Н м (11 фунтов-сила-футов).
- Для Контроллера давления 8270A подключите затягиваемый вручную фитинг NPT, SAE или BSP к измерительному порту Контроллера давления. Подключите затягиваемый вручную фитинг NPT, SAE или BSP к измерительному порту проверяемого устройства (DUT). Используйте тефлоновую ленту на резьбе NPT. Подключите входящий в комплект поставки шланг для микроотверстий (с соединениями для ручной затяжки) к фитингам, чтобы соединить измерительные порты Контроллера давления и проверяемое устройство.
- Для Контроллера давления 8370A подключите измерительный порт Контроллера давления к измерительному порту проверяемого устройств, используя шланг высокого давления, муфты и сальники, которые входят в комплект поставки (как это делалось в шаге 7).

## Эксплуатация

### Примечание

Номера, указанные в данном разделе, относятся к Таблице 6 или 7, в зависимости от модели.

Таблица 6. Схема системы GBK-50M

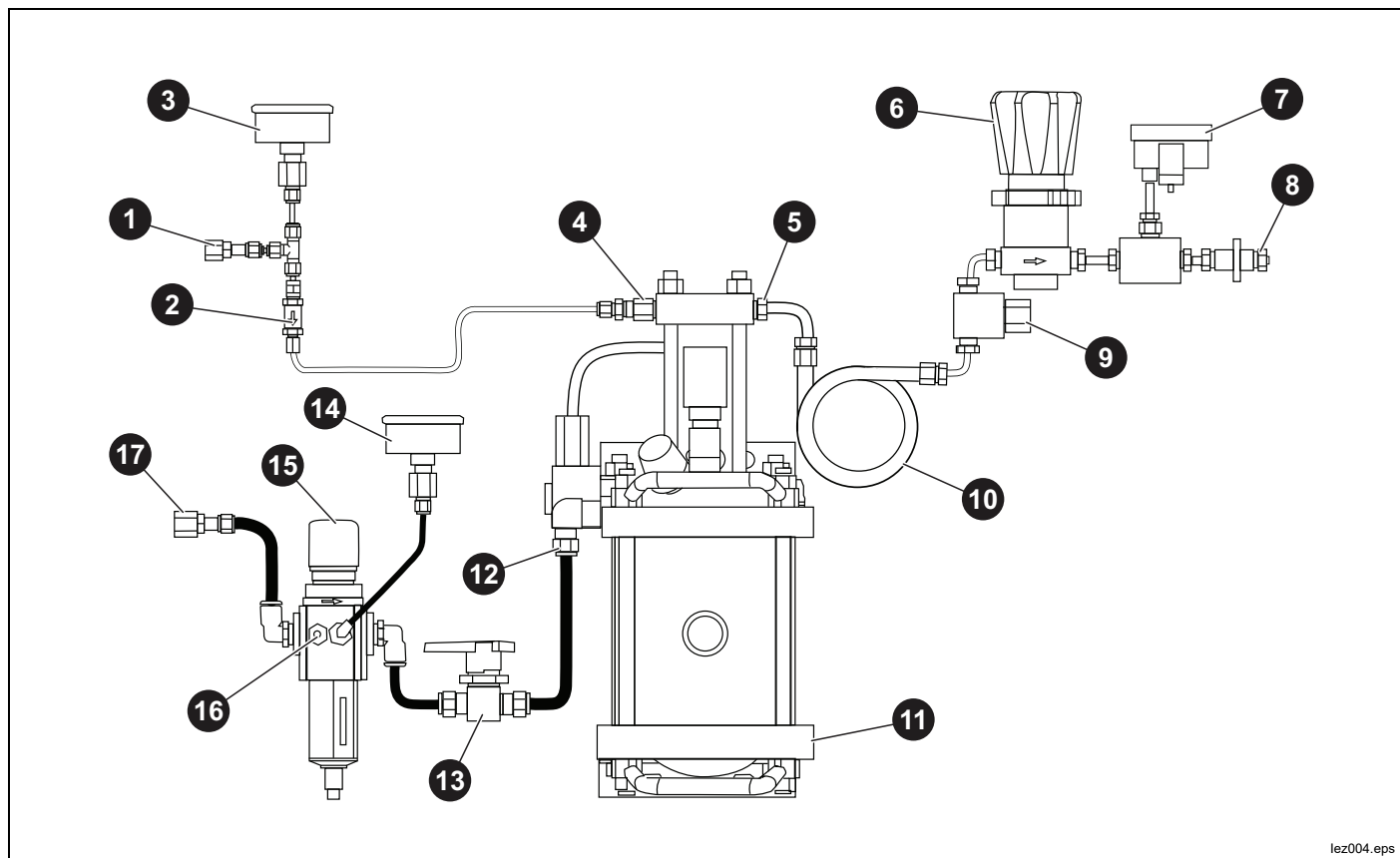


lez003.eps

Нет.	Описание	Нет.	Описание
1	Порт подачи (SUPPLY)	10	Газовый аккумулятор высокого давления
2	Фильтр испытательного газа	11	Газобустерная установка
3	Манометр для измерения давления подачи испытательного газа	12	Соединение подачи магистрального воздуха с газобустерной установкой
4	Соединение для подачи испытательного газа в газобустерную установку	13	Запорный клапан магистрального воздуха (вкл./выкл. газобустерной установки)
5	Неотрегулированный выход газа под высоким давлением из газобустерной установки	14	Регулируемый манометр магистрального воздуха
6	Регулятор газа высокого давления	15	Регулятор/фильтр магистрального воздуха
7	Регулируемый манометр на выходе газа высокого давления	16	Предохранительный клапан давления магистрального воздуха
8	Выходной порт высокого давления	17	Порт магистрального воздуха (DRIVE)
9	Разрывная мембрана		



Таблица 7. Схема системы GBK-110M



lez004.eps

Нет.	Описание	Нет.	Описание
1	Порт подачи (SUPPLY)	10	Газовый аккумулятор высокого давления
2	Фильтр испытательного газа	11	Газобустерная установка
3	Манометр для измерения давления подачи испытательного газа	12	Соединение подачи магистрального воздуха с газобустерной установкой
4	Соединение для подачи испытательного газа в газобустерную установку	13	Запорный клапан магистрального воздуха (вкл./выкл. газобустерной установки)
5	Неотрегулированный выход газа под высоким давлением из газобустерной установки	14	Регулируемый манометр магистрального воздуха
6	Регулятор газа высокого давления	15	Регулятор/фильтр магистрального воздуха
7	Регулируемый манометр на выходе газа высокого давления	16	Предохранительный клапан давления магистрального воздуха
8	Выходной порт высокого давления	17	Порт магистрального воздуха (DRIVE)
9	Разрывная мембрана		

### **Запорный клапан магистрального воздуха газобустанерной установки**

Запорный клапан магистрального воздуха газобустанерной установки (13) представляет собой шаровой клапан с поворотом штока на 90°. Используйте запорный клапан магистрального воздуха газобустанерной установки, чтобы предотвратить подачу регулируемого магистрального воздуха в газобустанерную установку. Рассматривайте этот клапан в качестве выключателя газобустанерной установки.

### **Аккумулятор**

Аккумулятор газобустанерной установки представляет собой шланг высокого давления, который служит резервуаром для газа высокого давления, позволяя сохранять газ под высоким давлением. Это помогает обеспечить непрерывный поток газа под высоким давлением в контроллер давления.

### **Регулятор/фильтр магистрального воздуха**

Регулятор давления магистрального воздуха (15) представляет собой регулятор самовентилирующегося типа с диапазоном регулирования выходного давления от 0 до 1 МПа (150 фунтов/кв. дюйм). Он оснащен предохранительным клапаном, который открывается при давлении приблизительно 830 кПа (120 фунтов/кв. дюйм). Компания Fluke Calibration рекомендует установить давление магистрального воздуха равным 810 кПа (118 фунтов/кв. дюйм). Максимальное давление на входе составляет 1,7 МПа (250 фунтов/кв. дюйм). Потяните ручку управления для выполнения регулировки и вставьте ее обратно, чтобы зафиксировать выбранное положение и предотвратить случайные изменения.

Кроме того, регулятор оснащен фильтром и сливным краном корпуса фильтра. Всегда настраивайте регулятор от низкого до более высокого давления. Это связано с тем, что регулятор давления склонен к смещению в направлении, противоположном направлению регулировки давления. Такая настройка регулятора помогает предотвратить возникновение избыточного давления из-за смещения регулятора.

### **Регулятор высокого давления**

Регулятор высокого давления (6) представляет собой вентилируемый регулятор с давлением на выходе, регулируемым в диапазоне от 1,4 до 70 МПа (от 200 до 10 000 фунтов/кв. дюйм) для GBK-50M и от 3 до 124 МПа (от 450 до 18 000 фунтов/кв. дюйм) для GBK-110M.

Всегда настраивайте регулятор от низкого до более высокого давления. Это связано с тем, что регулятор давления склонен к смещению в направлении, противоположном направлению регулировки давления. Настройте регулятор таким образом, чтобы предотвратить возникновение избыточного давления из-за смещения регулятора.

### **Манометры**

В системе применяются следующие манометры:

- Манометр магистрального воздуха газобустанерной установки (14) показывает давление, заданное регулятором магистрального воздуха (15).
- Манометр подачи испытательного газа (3) показывает давление, подключенное к порту подачи (SUPPLY) (1).
- Манометр высокого давления (7) показывает давление, установленное регулятором высокого давления (6) и присутствующее на выходном порте высокого давления.

### **Выходное давление, равное или меньше давления подачи**

В этом разделе описывается процедура настройки выхода высокого давления на значение, равное или меньше давления подачи:

#### *Примечание*

*Перед продолжением работ убедитесь, что вы прочитали, поняли и выполнили инструкции, приведенные в предыдущих разделах.*

При настройке давления, не превышающего значение подачи испытательного газа, газобустанерная установка не требуется.

Давление подачи испытательного газа всегда присутствует на входе регулятора высокого давления, если оно подается в Прибор.

### Увеличение давления

1. Поворачивайте регулятор газа высокого давления против часовой стрелки до тех пор, пока не почувствуете сопротивление пружины.
2. Подайте инструментальный газ в порт подачи (SUPPLY).

### Предупреждение

**Во избежание получения травм убедитесь, что давление подачи не превышает 40 МПа (6000 фунтов/кв. дюйм). Подача давления выше этого диапазона может привести к повреждению Прибора и/или получению травм.**

3. Убедитесь, что выход высокого давления подключен к месту использования газа высокого давления. При использовании Прибора с контроллером давления 8270A или 8370A переведите контроллер в режим измерения или сброса давления, чтобы не допустить подачи газа во время настройки регулятора.
4. Поворачивайте регулятор газа высокого давления по часовой стрелке до тех пор, пока на манометре высокого давления не будет отображаться необходимое давление. Чтобы правильно настроить давление, необходимо, чтобы поток газа отсутствовал. Если во время настройки регулятора в контуре присутствует поток, при снижении расхода давление увеличивается. Если заданное значение превышено, вернитесь к инструкциям в данном разделе.

### Уменьшение давления

#### Примечание

*Регулятор высокого давления относится к вентилируемому типу. Давление можно снижать без подачи газа через регулятор.*

1. Поверните регулятор газа высокого давления против часовой стрелки, чтобы уменьшить давление. Выполняйте регулировку до тех пор, пока не будет достигнуто давление ниже заданного значения в соответствии с показаниями на манометре высокого давления.
2. Установите давление на конечное заданное значение: на манометре высокого давления поворачивайте регулятор газа высокого давления по часовой стрелке, пока индикатор не покажет конечное заданное значение.

## Настройка выходного высокого давления выше давления подачи

#### Примечание

*Перед продолжением работ убедитесь, что вы прочитали, поняли и выполнили инструкции, приведенные в предыдущих разделах (особенно в разделе Установка).*

*Аварийное отключение насоса газобустанной установки можно выполнить в любой момент. Для этого необходимо закрыть запорный клапан магистрального воздуха. Это прекращает создание давления газа насосом, но не приводит к обязательному снижению давления в выходном порте высокого давления.*

### Установка давления магистрального воздуха газобустанной установки

1. Закройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки.
2. Поворачивайте регулятор газа высокого давления против часовой стрелки до тех пор, пока не почувствуете сопротивление пружины.
3. Рассчитайте давление магистрального воздуха, необходимое для создания желаемого высокого давления (магистральный воздух приводит в действие насос газобустанной установки.)

Чтобы рассчитать соответствующую настройку регулятора:

Разделите необходимое максимальное давление на выходе на коэффициент газобустерной установки 75 или 152 для GBK-50M или GBK-110M, соответственно. Например, при использовании GBK-110M для получения максимального давления на выходе 80 МПа (12 000 фунтов/кв. дюйм), разделите 80 на 152. При этом получается 0,53 МПа (77 фунтов/кв. дюйм) — это давление, на которое должен быть настроен регулятор магистрального воздуха газобустерной установки.

*Примечание*

*Fluke Calibration рекомендует установить высокое давление, создаваемое газобустерной установкой, на уровне, который значительно превышает необходимое высокое выходное давление Прибора. Преимущество заключается в хранении газа высокого давления, чтобы при необходимости обеспечить постоянное высокое выходное давление и минимизировать колебания на выходе регулятора. Недостаток заключается в том, что при неправильной настройке регулятора высокого давления может возникнуть избыточное давление.*

4. Поворачивайте регулятор магистрального воздуха по часовой стрелке до тех пор, пока на манометре магистрального воздуха газобустерной установки не будет отображаться необходимое давление.

**⚠ Предостережение**

**Максимальное давление магистрального воздуха на порте DRIVE регулятора магистрального воздуха не должно превышать 1,7 МПа (250 фунтов/кв. дюйм) для GBK-50M и GBK-110M. Давление за пределами этого диапазона может привести к возникновению избыточного давления на впускной стороне регулятора высокого давления.**

5. Откройте запорный клапан магистрального воздуха газобустерной установки. Газобустерная установка начинает работу, когда этот клапан открыт. Шум выпускаемого газа может напугать оператора. Будьте готовы к этому при выполнении данной операции.

**Увеличение давления**

1. Убедитесь, что выход высокого давления подключен к месту использования газа высокого давления. При использовании Прибора с контроллером давления 8270A или 8370A переведите контроллер в режим измерения или сброса давления, чтобы не допустить подачи газа во время настройки регулятора.
2. Поворачивайте регулятор высокого давления по часовой стрелке до тех пор, пока на манометре высокого давления не будет отображаться необходимое давление. Чтобы правильно настроить давление, необходимо, чтобы поток газа отсутствовал. Если во время настройки регулятора в контуре присутствует поток, при снижении расхода давление увеличивается.

**Уменьшение давления**

*Примечание*

*Регулятор высокого давления относится к вентилируемому типу. Таким образом, давление можно снижать без подачи газа через регулятор.*

1. Поворачивайте регулятор высокого давления против часовой стрелки до тех пор, пока на манометре высокого давления не будет достигнуто давление ниже заданного значения.
2. Прежде чем установить конечное заданное значение, поворачивайте регулятор высокого давления по часовой стрелке до тех пор, пока на манометре высокого давления не будет показано необходимое давление.

## Техническое обслуживание и регулировка

### Примечание

Номера, указанные в данном разделе, относятся к Таблицам 6 и 7, в зависимости от модели.

В данном разделе описан порядок технического обслуживания Прибора.

### Слив жидкости из корпуса фильтра магистрального воздуха

#### Предупреждение

**Во избежание получения травм не открывайте кран на корпусе фильтра при полном давлении системы.**

При наличии видимого скопления жидкости откройте кран (18) на корпусе фильтра (12) и слейте жидкость. Прежде чем открыть кран, уменьшите давление. Замените фильтрующий элемент, если видно, что он загрязнен.

## Поиск и устранение неисправностей

### Общая информация

#### Примечание

Номера, указанные в данном разделе, относятся к Таблицам 6 и 7, в зависимости от модели.

При использовании газобустерной установки с Прибором может возникнуть несколько ожидаемых проблем. В данном разделе представлено описание этих проблем, а также меры, необходимые для их устранения.

#### Предупреждение

**Компания Fluke Calibration рекомендует, чтобы перед выполнением процедур по поиску и устранению неисправностей, описанных в данном разделе, ответственный персонал изучил порядок работы с системой. Важную информацию см. во вводных разделах ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, Установка и Эксплуатация.**

### Газобустерная установка не работает

Газобустерная установка представляет собой насос с пневматическим приводом. Возвратно-поступательное движение возникает в результате дисбаланса сил в насосе, вызванного противодействием давления магистрального воздуха и нагнетаемого испытательного газа. Если газобустерная установка не работает, это означает, что все силы равны или поршни заклинило.

- Убедитесь, что запорный клапан магистрального воздуха газобустерной установки (4) открыт. В противном случае полностью откройте клапан.
- Убедитесь, что на порте магистрального воздуха (DRIVE) (1) присутствует давление магистрального воздуха. В противном случае проверьте, чтобы давление и расход подаваемого газа соответствовали требованиям (см. *Требования к месту работы*).
- Убедитесь, что регулятор магистрального воздуха газобустерной установки (2) установлен на давление 0,15 МПа (20 фунтов/кв. дюйм изб.) или выше, и что требования минимального расхода магистрального воздуха выполнены (см. *Требования к месту работы*).
- Убедитесь, что регулятор высокого давления (6) не закрыт. Если он закрыт, установите его на необходимое давление; подробнее см. в разделах «Настройка высокого выходного давления, которое равно или меньше давления подачи», «Увеличение давления» или «Установка высокого давления больше давления подачи», «Увеличение давления».
- Убедитесь в отсутствии утечек газа в контуре магистрального воздуха. Устраните все утечки.

- Убедитесь, что газ не выходит постоянно из выпускного глушителя газобустанной установки (14). Если газ выходит через глушитель, см. раздел *Газ постоянно выходит через выпускной глушитель*.
- Убедитесь, что газобустанная установка не находится в состоянии останова. Если газобустанная установка находится в состоянии останова, определите причину и устраните неисправность. Состояние останова возникает, когда давление в секции высокого давления газобустанной установки равно давлению в секции низкого давления, умноженному на коэффициент газобустанной установки (152:1). Остановка может произойти только в том случае, если контур высокого давления засорен.

### **Газобустанная установка работает слишком медленно**

Проблему медленно работающей газобустанной установки можно перепутать с проблемой, описанной в разделе *Давление создается слишком медленно или совсем не создается*. Медленная работа газобустанной установки означает, что сам насос работает медленно, что также приводит к медленному созданию давления.

- Убедитесь, что запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4) полностью открыт. В противном случае полностью откройте клапан.
- Убедитесь, что регулятор магистрального воздуха газобустанной установки (2) установлен на давление 0,15 МПа (20 фунтов/кв. дюйм изб.) или выше, и что требования минимального расхода выполнены (см. *Характеристики и Требования к месту работы*). Если во время работы газобустанной установки давление на манометре магистрального воздуха падает, это указывает на недостаточную подачу магистрального воздуха.
- Убедитесь в отсутствии препятствий в контуре подачи магистрального воздуха. Удалите все препятствия. Если в контуре магистрального воздуха установлен внешний фильтр, это может привести к ограничению потока.
- Убедитесь в отсутствии утечек в контуре магистрального воздуха. Устраните все утечки.

### **Давление создается слишком медленно или совсем не создается**

Медленная работа газобустанной установки приводит к медленному созданию давления. Перед продолжением работ убедитесь, что газобустанная установка работает должным образом (см. *Газобустанная установка не работает*).

- Убедитесь, что давление подачи испытательного газа (высокого давления) в порт подачи (SUPPLY) не ниже минимального рекомендуемого давления. Если давление подачи слишком низкое, увеличьте его. Скорость создания давления напрямую зависит от давления подачи испытательного газа. Например, давление будет создаваться в два раза быстрее при подаче испытательного газа под давлением 14 МПа (2000 фунтов/кв. дюйм) по сравнению с давлением подачи 7 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм).
- Убедитесь в отсутствии препятствий потоку в линии подачи испытательного газа в газобустанную установку. При наличии препятствий удалите их. К возможным препятствиям относятся не полностью открытый клапан, регулятор с постоянно низкой скоростью потока (CV), встроенный фильтр или трубы малого диаметра.
- Убедитесь в том, что впускные и выпускные обратные клапаны в поршне газобустанной установки высокого давления работают исправно. Закройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4). Установите регулятор высокого давления (6) на нулевое давление, поворачивая ручку против часовой стрелки до тех пор, пока не почувствуете сопротивление пружины.
- Откройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4). Газобустанная установка должна несколько раз выполнить рабочий цикл, а затем остановиться. Если газобустанная установка не останавливается при давлении подачи испытательного газа выше 2 МПа (300 фунтов/кв. дюйм) и при давлении магистрального воздуха ниже 0,25 МПа (40 фунтов/кв. дюйм), наиболее вероятной причиной неисправности являются обратные клапаны. При подозрении на неисправность обратных клапанов обратитесь в авторизованный сервисный центр Fluke Calibration.

### Газобустерная установка работает непрерывно

Газобустерная установка представляет собой насос с пневматическим приводом. Причиной возвратно-поступательного движения является дисбаланс сил в насосе, вызванный противодействием давления магистрального воздуха и нагнетаемого инструментального газа под высоким давлением. Если газобустерная установка работает непрерывно, это означает, что силы не выровнены.

- Убедитесь в том, что в порт подачи (SUPPLY) (5) подается испытательный газ под давлением не менее 1/25 от необходимого давления на выходе газобустерной установки. Как правило, давление подачи испытательного газа должно составлять не менее 7 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм). В противном случае убедитесь в том, что источник подачи соответствует необходимым требованиям (см. раздел *Подача газа под высоким давлением*).
- Убедитесь, что контур высокого давления, подсоединенный к выходному отверстию высокого давления, не открыт в атмосферу.
- Убедитесь в отсутствии утечек в трубопроводе высокого давления, проходящем от выхода газобустерной установки на обратном клапане до места использования. Устраните все утечки. Если давление подачи магистрального воздуха выше 0,25 МПа (40 фунтов/кв. дюйм), установите значение ниже этого предела. Если газобустерная установка перестает работать, увеличьте давление подачи испытательного газа.
- Убедитесь в том, что впускные и выпускные обратные клапаны в поршне газобустерной установки высокого давления работают исправно. Закройте запорный клапан магистрального воздуха газобустерной установки (4). Установите регулятор высокого давления (6) на нулевое давление, поворачивая ручку против часовой стрелки до тех пор, пока не почувствуете сопротивление пружины.
- Откройте запорный клапан магистрального воздуха газобустерной установки (4). Газобустерная установка должна несколько раз выполнить рабочий цикл, а затем остановиться. Если газобустерная установка не останавливается при давлении подачи испытательного газа выше 2 МПа (300 фунтов/кв. дюйм) и при давлении магистрального воздуха ниже 0,25 МПа (40 фунтов/кв. дюйм), наиболее вероятной причиной неисправности являются обратные клапаны (признак — утечка из верхней части головки высокого давления), совместно с повреждением уплотнения высокого давления (признак — утечка через выпускной фильтр). При подозрении на неисправность обратных клапанов или уплотнения высокого давления обратитесь в авторизованный сервисный центр Fluke Calibration.

### Невозможно достичь давления

- Убедитесь, что давление подачи испытательного газа достаточно высоко. Давление подачи испытательного газа не должно быть меньше 1/25 от необходимого выходного давления газобустерной установки.
- Убедитесь, что давление магистрального воздуха установлено правильно, и что оно подается в газобустерную установку (см. *Установка*).
- Убедитесь в отсутствии утечек в контуре давления из системы подачи инструментального газа к месту использования. Устраните все утечки.

### Утечки

Утечки под давлением являются наиболее распространенной проблемой для оборудования, работающего под давлением. Сначала необходимо определить, где присутствует утечка: внутри GBK-50M/GBK-110M или вне блока.

Чтобы определить, есть ли утечка в блоке, отсоедините устройство от выходного порта высокого давления и закройте порт заглушкой, используя соответствующий фитинг. Создайте условия, схожие с теми, при которых была обнаружена утечка, и определите, присутствует ли утечка до сих пор. Для небольших утечек может потребоваться установка соответствующего датчика давления на выходном порте высокого давления. В некоторых случаях, прежде чем отсоединять испытательную систему, полезно выполнить простые проверки на утечку на наиболее распространенных внешних источниках. Обратите внимание, что обычно утечки внутри Прибора возникают редко, если Прибор не разбирался.

В связи с близким расположением компонентов и короткими трубопроводами некоторым пользователям будет целесообразно вернуть Прибор в сервисный центр Fluke Calibration для ремонта, а не выполнять поиск и устранение неисправностей самостоятельно.

В системе также может быть несколько утечек. Устранение одной утечки не гарантирует полного отсутствия утечек в системе. Поэтому продолжайте выполнять процедуры поиска и устранения неисправностей до тех пор, пока не будут выявлены и устранены все утечки. Описание вашей конкретной утечки может отсутствовать в данном руководстве, поскольку представление всех возможных утечек в рамках одного руководства является нецелесообразным.

При выполнении процедур обнаружения утечек может потребоваться затянуть негерметичный фитинг. В этом случае необходимо соблюдать две меры предосторожности:

### **⚠ Предупреждение**

**Во избежание получения травм не затягивайте фитинг, если он находится под давлением. Если в системе присутствует давление и при затяжке фитинг сломается, вы можете получить травму, так же как и стоящие рядом люди.**

### **⚠ Предостережение**

**Во избежание повреждения Прибора не затягивайте компрессионные фитинги, расположенные внутри Прибора, слишком сильно. В противном случае они будут повреждены и потребуются их замена.**

Проверьте все фитинги и компоненты на наличие утечек. Для небольших утечек используйте жидкость для обнаружения утечек. Затяните ослабленные или замените поврежденные фитинги. Отремонтируйте или замените протекающие регуляторы.

Утечки могут присутствовать в секции высокого давления газобустанной установки. Такие утечки сложно изолировать и обнаружить. Если после выполнения указанных выше процедур утечки не обнаружены, скорее всего, проблема заключается в газобустанной установке. Для получения поддержки обратитесь в сервисный центр Fluke Calibration.

### **Газ постоянно выходит через выпускной глушитель**

Если газобустанная установка не работает и газ выходит через глушитель (14), это означает, что циркуляционный клапан (золотниковый клапан) газобустанной установки заклинило между его точками переключения. Обычно это вызвано низким расходом магистрального воздуха или загрязненными клапанами.

Существует два метода восстановления нормальной работы. Второй метод следует использовать только в том случае, если первый метод не позволил восстановить работу.

#### **Метод 1:**

1. Закройте регулятор высокого давления (6) и запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4).
2. Увеличьте давление магистрального воздуха до 0,5 МПа (75 фунтов/кв. дюйм).
3. Быстро откройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4). Если газобустанная установка начинает работать в обычном режиме, закройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4) и сбросьте регуляторы до предыдущих настроек.
4. Повторяйте процедуру до тех пор, пока газобустанная установка не начнет нормально работать.

#### **Метод 2:**

1. Закройте регулятор высокого давления (6) и запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4).
2. Увеличьте давление магистрального воздуха до 0,5 МПа (75 фунтов/кв. дюйм).
3. Снимите выпускной глушитель (14) и рукой закройте вентиляционное отверстие.
4. Быстро откройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4). Если нагнетаемое давление начинает проходить мимо руки, быстро уберите руку. Если газобустанная



установка начинает работать в обычном режиме, закройте запорный клапан магистрального воздуха газобустанной установки (4), установите глушитель и сбросьте регуляторы до предыдущих настроек.  
5. Повторяйте процедуру до тех пор, пока газобустанная установка не начнет нормально работать.

Прибор безопасен для использования только после надлежащего выполнения технического обслуживания, регулировки и устранения неисправностей.

## **Характеристики**

Размеры.....	В 37,5 см x Ш 37,5 см x Г 73,7 см (В 14,75 дюйма x Ш 14,75 дюйма x Г 29 дюймов)
Масса.....	32,7 кг (72 фунта) для GBK-110M 27,7 кг (61 фунт) для GBK-50M
Давление подачи магистрального воздуха	
Максимальное давление .....	1,7 МПа (250 фунтов/кв. дюйм)
Расход.....	до 2280 л/мин (81 куб. футов/мин) Свободная подача воздуха (FAD) обеспечивается при 20 °С и 101 кПа абс. (70 °F и 14,7 фунтов/кв. дюймов абс.). Расход при стандартном давлении на входе газобустанной установки 700 кПа (100 фунтов/кв. дюйм) составляет до 330 л/мин (11,6 куб. футов/мин).
Давление подачи испытательного газа	
Максимальное давление.....	41 МПа (6000 фунтов/кв. дюйм)
Минимальное давление (GBK-50M) .....	4 МПа (600 фунтов/кв. дюйм)
Минимальное давление (GBK-110M) .....	7 МПа (1000 фунтов/кв. дюйм)
Расход.....	от 140 до 560 ст. л/мин (от 5 до 20 станд. куб. футов/мин)
Максимальное давление на выходе	
GB-50M .....	61 МПа (8850 фунтов/кв. дюйм)
GB-100M .....	124 МПа (18 000 фунтов/кв. дюйм)
Рабочая среда .....	воздух, гелий, азот
Подключения давления	
Подача магистрального воздуха .....	1/4 дюйма. NPT F
Подача испытательного газа .....	1/4 дюйма NPT F
Выходное высокое давление (GBK-50M) .....	1/4 дюйма NPT F
Выходное высокое давление (GBK-110M) .....	DN500
Коэффициент поршня	
GBK-50M .....	75:1
GBK-110M .....	152:1
Объем высокого давления	
GBK-50M .....	133 см <sup>3</sup>
GBK-110M .....	98 см <sup>3</sup>

**ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Fluke гарантирует отсутствие дефектов материала и изготовления на период один год с момента приобретения. Настоящая Гарантия не распространяется на предохранители, разовые элементы питания, а также на случаи повреждения в результате несчастных случаев, небрежного обращения, внесения конструктивных изменений, повышенной загрязненности, ненадлежащего использования, обращения и ненадлежащих условий эксплуатации. Дилеры не имеют права предоставления каких-либо других гарантий от имени Fluke. Для получения гарантийного сервисного обслуживания в течение гарантийного периода обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы. ЭТО ВАША ЕДИНСТВЕННАЯ ГАРАНТИЯ. НИКАКИЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИИ, НАПРИМЕР ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ, НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВИВШИХСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЙ. Поскольку некоторые государства или страны не допускают исключения или ограничения косвенной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут не действовать в отношении вас.