



Руководство по эксплуатации



Общая инструкция для цифровых приборов массового расхода LIQUI-FLOW L30

Док.: 9.17.044Frus Дата: 12-05-2015



Внимание!

**Настоятельно рекомендуется прочитать настоящее руководство перед установкой приборов.
Несоблюдение рекомендаций, приведенных в данном руководстве, может привести к
травмам персонала и/или повреждению приборов.**

СОДЕРЖАНИЕ РУКОВОДСТВА

Данное руководство предназначено для цифровых приборов массового расхода жидкости серии LIQUI-FLOW L30. Оно содержит общие инструкции, необходимые для работы с данными приборами.

Дополнительную информацию можно найти также в других документах.

Руководства для Multibus приборов содержат:

- **Общая инструкция по цифровым приборам LIQUI-FLOW L30 (документ № 9.17.044)**
- Инструкция по эксплуатации цифровых приборов (документ № 9.17.023)
- Описания интерфейсов цифровых шин:
 - FLOW-BUS интерфейс (документ № 9.17.024)
 - Profibus-DP интерфейс (документ № 9.17.025)
 - DeviceNet интерфейс (документ № 9.17.026)
 - RS232 интерфейс с FLOW-BUS протоколом (документ № 9.17.027)
 - Modbus интерфейс (документ № 9.17.035) по специальному требованию

Информация в настоящем руководстве тщательно подготовлена и проверена. Однако, компания не несет юридической или какой-либо иной ответственности за неточности и ошибки, которые могут содержаться в тексте документа. Материал в руководстве носит сугубо информативный характер и может быть изменен без предварительного уведомления.

Bronkhorst High-Tech B.V.
Июль 2011

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Для данного оборудования компания Bronkhorst® гарантирует отсутствие дефектов конструкционных материалов и изготовления в течение 3-х лет со дня отгрузки товара с завода компании при условии его эксплуатации в точном соответствии с технической спецификацией и инструкциями настоящего руководства, а также при условии, что оборудование не подвергалось порче, механическому повреждению или загрязнению. Приборы, которые в течение этого срока работают неисправно, подлежат ремонту или замене за счет завода-изготовителя. Срок гарантии после ремонта составляет 6 месяцев, либо до конца первичной гарантии в зависимости от того, что дольше.

Гарантия распространяется на все изначальные и скрытые дефекты, случайные неисправности и неизвестные внутренние причины.

Гарантия не распространяется на неисправности по вине пользователя, такие как загрязнение, неправильное электрическое соединение или механическое повреждение.

Ремонт приборов, возвращенных в гарантийную службу, от повреждений, признанных частично или полностью негарантийными, может быть сделан за отдельную плату.

Гарантийное обслуживание приборов выполняется на территории сервисного центра Bronkhorst® по адресу: Nijverheidsstraat 1A NL-7261 AK Ruurlo (NL). В случае, если приборы поставлялись российским дистрибьютором ООО «Сигм плюс инжиниринг», гарантийное обслуживание выполняется по адресу: 117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 3, корп. 5. Bronkhorst® (ООО «Сигм плюс инжиниринг») оплачивает только исходящие транспортные расходы, когда обслуживание оформляется как гарантийное.

Краткое руководство

Прежде чем устанавливать Ваш измеритель/регулятор, внимательно прочтите этикетку и проверьте:

- диапазон расходов/давлений
- измеряемое вещество
- входное и выходное давление
- входной/выходной сигнал

Проверьте красную наклейку, чтобы убедиться, что величина давления испытаний прибора соответствует нормальным требованиям по безопасности для Вашего применения.

Проверьте чистоту магистралей. Для обеспечения абсолютной чистоты всегда используйте фильтры, чтобы обеспечить чистый поток жидкости или поток газа без влаги и масла. LIQUI-FLOW L30

Установите измеритель/регулятор LIQUI-FLOW L30 в линию и уплотните фитинги в соответствии с инструкцией производителя фитингов. Выбирайте позицию для монтажа в соответствии с данным руководством.

Проверьте систему на герметичность, прежде чем подавать давление рабочего вещества.

Электрические соединения должны быть выполнены с помощью стандартных кабелей или в соответствии с монтажной схемой (схемой распайки), прилагаемой к настоящему руководству.

Кратко о запуске прибора

Установите прибор в установку.
Подайте правильное давление на прибор.

Работа в аналоговом режиме

Подсоедините прибор к блоку питания/управления с помощью 9-пинового кабеля с разъемом DB-9 или 8 DIN

Работа в цифровом режиме

Для выполнения указанной процедуры смотрите описание для конкретных цифровых шин.

Пошлите сигнал задания на прибор и проверьте измеряемую величину.

Прогрейте измерительное устройство в течение 30 минут для обеспечения большей точности.

Теперь измеритель/регулятор готов к работе.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	7
1.1.1. <i>Расход жидкости</i>	7
1.1.2. <i>Корпуса</i>	7
1.1.3. <i>Клапаны</i>	8
1.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕНСОРА	8
1.2.1. <i>LIQUI-FLOW L30 сенсор</i>	8
1.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАПАНОВ	9
1.3.1. <i>Соленоидный клапан</i>	9
1.3.2. <i>Сильфонный клапан</i>	9
1.4. ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ЖИДКОСТИ.....	9
1.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОПРАВочНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ	9
2. УСТАНОВКА	10
2.1. ПОЛУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.....	10
2.2. ВОЗВРАТ ОБОРУДОВАНИЯ	10
2.3. ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	10
2.4. МОНТАЖ.....	10
2.5. СОЕДИНЕНИЯ С ТРУБОПРОВОДОМ	10
2.6. ТРУБОПРОВОД.....	11
2.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	11
2.8. ОПРЕССОВКА	11
2.9. ПОДАЧА ДАВЛЕНИЯ.....	11
2.10. ПРОДУВКА СИСТЕМЫ	11
2.11. УПЛОТНЕНИЯ	11
2.12. ХРАНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	11
2.13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ.....	12
2.14. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	12
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	13
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	13
3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОГРЕВ	13
3.3. НАЧАЛО РАБОТЫ	14
3.4. УСЛОВИЯ РАБОТЫ	14
3.5. РАБОТА ПРИБОРОВ.....	14
3.5.1. <i>Измерители</i>	14
3.5.2. <i>Регуляторы</i>	14
3.6. РУЧНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ	14
3.7. АНАЛОГОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ	15
3.8. ШИННЫЙ / ЦИФРОВОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ.....	16
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
4.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	17
4.2. СЕНСОР LIQUI-FLOW L30	17
4.3. РЕГУЛЯТОРЫ.....	17
4.4. РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ	17
4.4.1. <i>Соленоидные клапаны</i>	17
4.4.2. <i>Сильфонные клапаны</i>	17

4.5.	РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЯ Kv	18
4.6.	КАЛИБРОВКА	18
5.	ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ.....	19
6.	ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ	19
7.	УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	20
7.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	20
7.2.	ТАБЛИЦА НЕИСПРАВНОСТЕЙ	21

Приложения

1. Сертификат об утверждении типа средств измерений
2. Приложения (по запросу)
3. Схема электрических соединений
4. Калибровочный сертификат

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

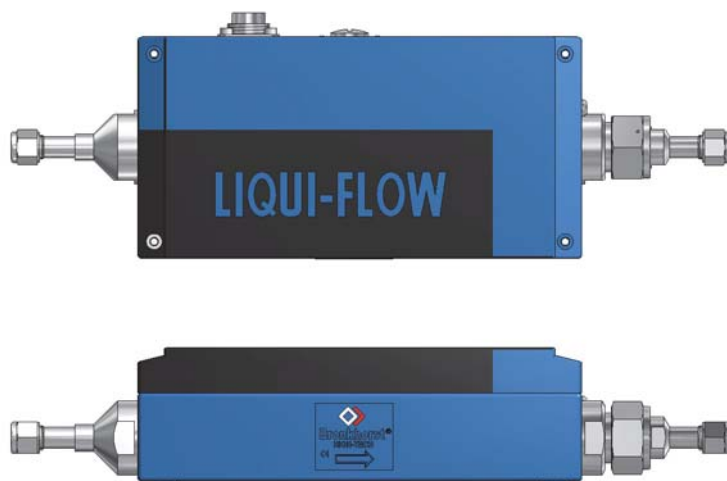
1.1.1. Расход жидкости

Измеритель/регулятор расхода жидкости серии LIQUI-FLOW L30 компании Bronkhorst High-Tech B.V. - это точный прибор, предназначенный для измерения расходов жидкости от 2 кг/час до 20 кг/час в диапазоне давлений до 400 бар в зависимости от конструкции корпуса. Измеряемая величина фактически не зависит от изменений давления или температуры. Система может быть укомплектована регулирующим клапаном и многофункциональной системой считывания для измерения и контроля расхода жидкости.

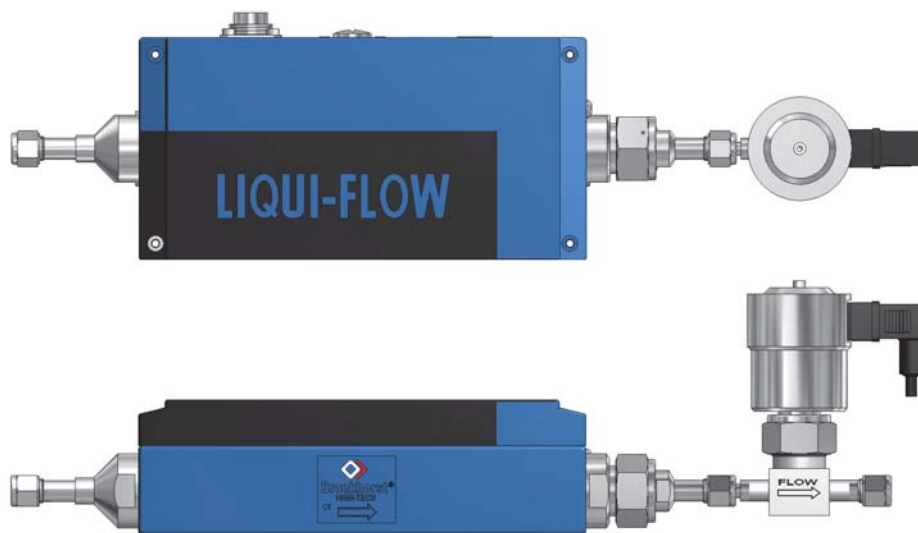
1.1.2. Корпуса

Конструкция корпуса каждого прибора полностью удовлетворяет требованиям EMC.

Корпус измерителя



Корпус регулятора с клапаном C5



1.1.3. Клапаны

LIQUI-FLOW L30 регуляторы могут стыковаться с различными клапанами. Клапана подсоединяются с помощью порт-коннектора.

Клапаны для жидкости

С2I клапан

Клапан прямого действия для жидкости ("открытый" шток) с металлически уплотняемым спускным штуцером.

С2 клапан = нормально-закрытый



С5I клапан

Клапан прямого действия для жидкости ("открытый" шток) с металлическими уплотнениями.

С5 клапан = нормально-закрытый



1.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕНСОРА

1.2.1. LIQUI-FLOW L30 сенсор

Принцип измерения.

В основе модели LIQUI-FLOW на расходы до 20 кг/час лежит прямая трубка. На внешней стороне этой трубки располагаются чувствительные элементы и нагреватели. Температура нагрева поддерживается постоянной чуть выше температуры поступающей жидкости. Измеряется мощность, требуемая для поддержания постоянной температуры. Далее измеряется температура жидкости ниже по течению от нагревателя. Таким образом, измеряется разность температур $\Delta T_{\text{сигнал}}$ ($T_{\text{вых}} - T_{\text{вх}}$).

Соотношение между выходным сигналом и расходом выражается формулой:

$$V_{\text{signal}} = \frac{\text{Power}}{\Delta T} K \cdot c_p \cdot \Phi_m$$

V_{signal} - выходной сигнал

c_p – удельная теплоемкость

K - константа

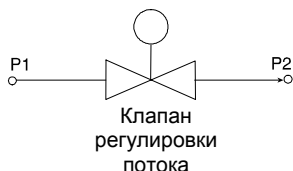
Φ_m - массовый расход

1.3. ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАПАНОВ

Регулирующие клапаны разработаны не как отсечные клапана, хотя некоторые модели превосходно выполняют эту задачу.

Рекомендуется устанавливать в линию отдельные отсечные клапаны, если это требуется. Также должны быть исключены резкие броски давления, которые могут возникнуть в начальный момент работы.

1.3.1. Соленоидный клапан



Этот клапан является стандартным регулирующим клапаном (прямого действия). Плунжер поднимается с помощью электромагнита. Деталь с отверстием (орифайс) под плунжером заменяема с целью подбора оптимального диаметра отверстия (орифайса). Также имеется нормально открытый клапан.

1.3.2. Сильфонный клапан

Этот клапан прямого действия, управляемый электромагнитом. Особая конструкция, включающая металлический сильфон, позволяет контролировать потоки при достаточно большом диаметре отверстия орифайса. Используется при низких давлениях или в вакууме.

1.4. ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ЖИДКОСТИ

Общая формула, определяющая соотношение между сигналом и расходом:

$$V_{signal} = k \cdot c_p \cdot \Phi_m$$

где:

- V_{signal} = выходной сигнал
- k = калибровочная константа
- c_p = теплоемкость жидкости при постоянном давлении
- Φ_m = массовый расход

Поправочный коэффициент для жидкостей применяется в том случае, если измеритель используется не с той жидкостью, под которую он откалиброван.

Поправочный коэффициент связывает величины:

$$\Phi_{m1} = C_f \cdot \Phi_{m2}$$

$$C_f = \frac{c_{p1}}{c_{p2}}$$

где:

- c_{p1} = теплоемкость калибровочной жидкости
- c_{p2} = теплоемкость новой жидкости

Для применения этой формулы пожалуйста проконсультируйтесь с Bronkhorst High-Tech B.V.

1.5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОПРАВочНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Компания Bronkhorst Hi-Tech B.V. собрала физические свойства более 600 веществ в базу данных названную FLUIDAT®.

Приложения, такие как FLUIDAT® on the Net (FOTN), позволяют пользователю точно рассчитывать поправочные коэффициенты, не только при 20°C/1атм (как в таблице поправочных коэффициентов, Приложение 1), но при любой температуре/давлении, как для газов, так и для жидкостей.

Обращайтесь к своему дистрибьютору за подробной информацией.

2. УСТАНОВКА

2.1. ПОЛУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Проверьте внешнюю упаковку на предмет повреждений в ходе доставки. Если целостность упаковки нарушена, представитель транспортного агентства должен быть немедленно уведомлен о его ответственности, если таковая требуется.

В то же время в

BRONKHORST HI-TECH RUURLO
HOLLAND

должен быть отправлен отчет.

Если необходимо, обращайтесь к своему дистрибьютору

Вскройте конверт, содержащий упаковочный лист. Аккуратно достаньте оборудование из коробки. Не выбросьте отдельные или запасные материалы вместе с упаковкой. Внимательно осмотрите все оборудование на предмет повреждений или отсутствия частей.

2.2. ВОЗВРАТ ОБОРУДОВАНИЯ

Возвращая оборудование, всегда описывайте проблему, если возможно, в сопроводительном письме.

Совершенно необходимо указывать, был ли прибор в контакте с токсичными или опасными веществами!

Это необходимо для того, чтобы обезопасить обслуживающий персонал в ремонтном отделении. Обратите должное внимание на упаковку, старайтесь использовать оригинальную упаковку, упакуйте прибор в пластиковый пакет и т.д.

Загрязненные приборы должны отправляться только при полностью заполненной «declaration on contamination form» (форма уведомления о загрязнении).

Приборы с незаполненной формой не принимаются.

Замечание:

При токсичном загрязнении прибора следует произвести его предварительную очистку.

ВАЖНО:

Отчетливо напишите сверху упаковки номер таможенной очистки для Bronkhorst Hi-Tech B.V. , а именно:

NL801989978B01

Если возможно, свяжитесь со своим дистрибьютором.

2.3. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Неправильное обслуживание оборудования может привести к серьезным травмам персонала и/или повреждению приборов. Важно, чтобы обслуживание производилось квалифицированным персоналом. Компания Bronkhorst High-Tech B.V. регулярно проводит обучение персонала для обслуживания приборов. За более подробной информацией обратитесь к своему дистрибьютору.

2.4. МОНТАЖ

При установке прибора LIQUI-FLOW необходимо учитывать направление потока. Направление потока внутри прибора указано стрелкой, нанесенной на корпусе прибора.

2.5. СОЕДИНЕНИЯ С ТРУБОПРОВОДОМ

Измерители/регуляторы Bronkhorst Hi-Tech оборудованы компрессионными или торцевыми фитингами. В приборах LIQUI-FLOW все фитинги приварены к корпусу. Для герметичного уплотнения компрессионных фитингов, убедитесь, что трубка вставлена до упора в фитинг и, что нет грязи и пыли на трубке, фитинге или уплотнительных кольцах. Затяните гайку вручную, придерживая прибор, затем затяните гайку еще на 1 оборот.

При необходимости следуйте инструкциям поставщика фитингов. Специальные типы фитингов поставляются по заказу.

***Замечание:** Всегда проверяйте свою систему на утечку перед подачей рабочего давления. Особенно, если используются ядовитые, взрывоопасные или другие опасные вещества.

2.6. ТРУБОПРОВОД

УДОСТОВЕРЬТЕСЬ, ЧТО СИСТЕМА ТРУБ АБСОЛЮТНО ЧИСТАЯ!

НЕ ставьте трубы малого диаметра в системы с большим расходом, т.к. большая скорость потока на входном отверстии может влиять на точность измерений.

СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ существенных изгибов трубы непосредственно до и после прибора, особенно при больших расходах. Рекомендуется оставлять не менее 20 диаметров трубы между последним изгибом и прибором.

Особое внимание следует уделить редукторам и другим понижающим давление устройствам, установленным перед LIQUI-FLOW. Высокие перепады давления и скачки расходов могут повлиять на точность измерений

2.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Bronkhorst Hi-Tech B.V. рекомендует использовать стандартные кабели, поставляемые отдельно. Эти кабели имеют надлежащие разъемы; если используются свободные концы, они будут промаркированы, чтобы избежать ошибок при коммутации.

2.8. ОПРЕССОВКА

Каждый прибор LIQUI-FLOW тестируется при давлении от 1,5 раз больше номинала, заявленного заказчиком, но не менее 8 бар.

Давление, при котором тестировался прибор, обозначено на наклейке КРАСНОГО ЦВЕТА Проверьте давление тестирования перед установкой прибора в линию.

Если наклейки **НЕТ** или тестовое давление недостаточно, прибор **НЕЛЬЗЯ** монтировать в линию, а следует вернуть изготовителю. Каждый прибор проверяется гелиевым течеискателем при $2 \cdot 10^{-9}$ мбар.

2.9. ПОДАЧА ДАВЛЕНИЯ

Не подавайте давление до тех пор, пока не сделаны электрические соединения. Прикладывая давление к системе, избегайте его резких скачков и увеличивайте давление плавно, особенно для приборов высокого давления регулирующим клапаном.

При установке регулятора, убедитесь что регулирующий клапан может быть использован в системе с данным давлением.

2.10. ПРОДУВКА СИСТЕМЫ

Если используются взрывоопасные газы, продувайте линию инертным газом (гелий, аргон и т.д.) минимум 30 минут на максимальном расходе.

В системах с едкими, коррозионными и химически активными веществами продувка инертным газом совершенно необходима, т.к., если трубы будут содержать воздух, заполнение системы приведет к закупорке или коррозии системы из-за химической реакции с кислородом или влажным воздухом.

Также требуется полная продувка для удаления таких веществ из системы перед заполнением воздухом. Желательно не заполнять систему воздухом, работая с коррозионными веществами.

2.11. УПЛОТНЕНИЯ

Компания Bronkhorst High-Tech B.V. составила таблицу совместимости материалов уплотнений из многих авторитетных источников. Однако эти данные можно рассматривать только как рекомендации. Конкретные условия эксплуатации могут вносить существенные коррективы. Поэтому нельзя быть застрахованным от повреждений вследствие использования приведенных данных. Условия заказчика могут потребовать специальной конструкции или испытаний для оптимальной надежности. Необходимо убедиться, подходят ли уплотнения, такие как, например, кольца и сальники капиллярной трубки, для Вашего процесса.

2.12. ХРАНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование следует хранить в оригинальной упаковке в складском шкафу. Не подвергайте оборудование воздействию повышенной температуры или влажности.

2.13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Условия соответствия требованиям EMC

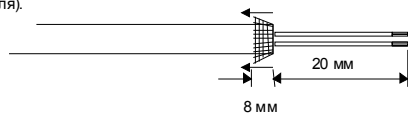
Все приборы, описанные в настоящем руководстве, маркированы знаком "CE".

Поэтому они соответствуют требованиям EMC. Однако соответствие требованиям EMC невозможно без соответствующих кабелей и разъемов.

Для лучших результатов Bronkhorst Hi-Tech поставляет стандартные кабели. В противном случае следуйте указаниям ниже.

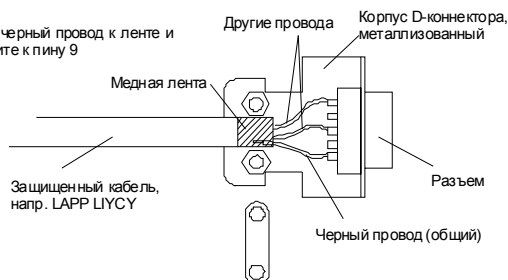
1. Сборка D-разъема

Сверните экранирующий слой кабеля назад вдоль кабеля (оболочка должна быть вокруг кабеля).



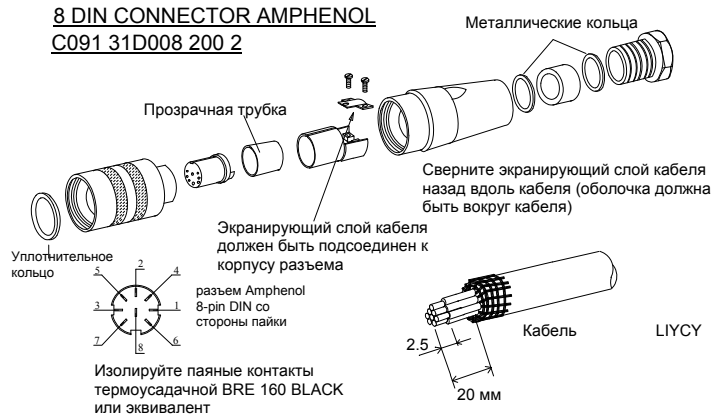
Обмотайте свернутую оболочку медной лентой.

Припаяйте черный провод к ленте и подсоедините к пину 9

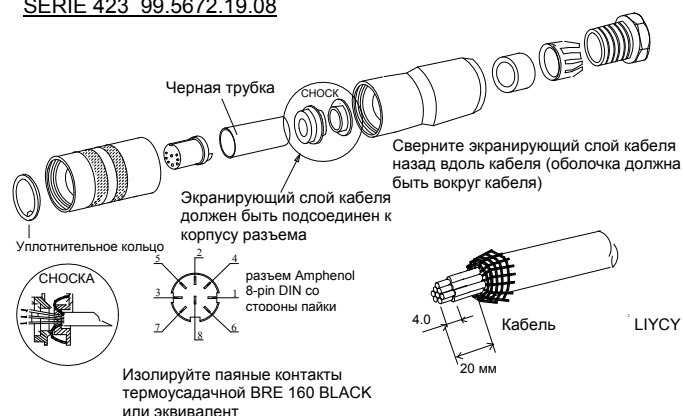


2. Разъемы LIQUI-FLOW

8 DIN CONNECTOR AMPHENOL C091 31D008 200 2



8 DIN CONNECTOR BINDER SERIE 423 99.5672.19.08



Замечание:

Подсоединяя систему к другим электронным устройствам (напр. к PLC) удостоверьтесь, что целостность экранировки кабеля не нарушена. Не используйте неэкранированные кабели.

При использовании FLOW-BUS S(F)TP тип (патч) кабеля с разъемами M12 следуйте инструкциям производителя. При этом важно использовать экранированный кабель с витыми парами и экранированный RJ45 модульный разъем.

При использовании PROFIBUS-DP, Modbus or DeviceNet кабельных разъемов следуйте инструкциям производителя для специальных цифровых шин.

2.14. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Данный прибор содержит электронные компоненты, поэтому может пострадать от статического электричества. При монтаже, демонтаже и подсоединении необходимо соблюдать условия, исключающие возможность выхода из строя прибора из-за воздействия статического электричества.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Приборы Bronkhorst High-Tech B.V. разработаны для наилучшего соответствия требованиям процесса пользователя.

LIQUI-FLOW L30 измерители/регуляторы могут питаться напряжением от 15 до 24 В постоянного тока. При использовании собственного источника питания, убедитесь, что сила тока и напряжение соответствуют спецификации прибора и, что источник будет способен обеспечить прибор достаточной мощностью.

Диаметр проводов в кабелях должен быть достаточным для тока питания, потери напряжения в проводах должны быть низкими, насколько это возможно. При возникновении любых вопросов консультируйтесь у производителя.

Внимание: LIQUI-FLOW L30 измерители/регуляторы должны запитываться через 8 пиновый круглый разъем. Нельзя питать прибор через разъем цифровой шины.

Цифровые приборы могут работать со следующими интерфейсами:

1. Аналоговый (0...5В (пост. ток)/0...10В(пост. ток)/0...20мА/4...20мА)
2. RS232 интерфейс (может соединяться с COM-портом с помощью специального кабеля на 38400 Бод)
3. FLOW-BUS
4. PROFIBUS-DP
5. DeviceNet
6. Modbus (по специальному требованию)

Опции 1 и 2 доступны для всех мультишинных приборов. Другие интерфейсы поставляются опционально.

Аналоговый, RS232 интерфейсы и опциональный интерфейс любой из цифровых шин могут содержаться в одном приборе одновременно.

Специальный параметр "control mode" отвечает за то, каким образом задается уставка на регуляторе: через аналоговый вход или цифровой (через цифровую шину или RS232). Через RS232 можно работать с FLOW-BUS интерфейсом.

Считывание может производиться одновременно с нескольких интерфейсов.

При изменении значения параметров прибора, действительным является последнее поступившее значение.

Для изменения некоторых параметров возможно использование микропереключателя и светодиодов, расположенных на задней панели прибора.

Зеленый светодиод показывает, что рабочий режим прибора активен.

Красный светодиод индицирует о состоянии ошибки/аварийного сигнала.

3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОГРЕВ

Перед включением питания проверьте, все ли соединения сделаны в соответствии с монтажной схемой, которая прилагается к прибору.

Проверьте соединения с линией, убедитесь, что нет утечки. При необходимости продуйте систему рабочим веществом. Газовые приборы можно продувать только газами. Приборы для жидкостей можно продувать как жидкостями, так и газами.

Включите питание и дайте прибору не менее 30 минут на прогрев и стабилизацию. В случаях, когда не используется электроника (только клапаны) прогрев не нужен.

В течение периода прогрева наличие давления рабочего вещества не существенно.

3.3. НАЧАЛО РАБОТЫ

Плавно подайте измеряемую жидкость. Избегайте резких скачков давления и постепенно выведите прибор на рабочий уровень. При необходимости, так же плавно выключите измеряемую жидкость.

3.4. УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Каждый прибор калибруется и настраивается с учетом рабочих условий заказчика.

Регуляторы и клапаны могут работать некорректно, если условия процесса варьируются слишком сильно вследствие ограничений орифайса клапана.

3.5. РАБОТА ПРИБОРОВ

3.5.1. Измерители

Считая, что передаточная функция системы - экспоненциальная кривая, временная константа определяется следующим образом:

временная константа = время для достижения уровня сигнала 63,2% от его конечного значения. Время достижения сигналом своего конечного значения = примерно пяти временным константам.

Для датчиков LIQUI-FLOW L30 реальное значение отклика зависит от модели прибора и расходов.

3.5.2. Регуляторы

Динамический отклик регулятора устанавливается на заводе-изготовителе. Стандартное время отклика - это время, за которое прибор достигает уровень $\pm 2\%$ от установки. Время отклика зависит от свойств регулируемой жидкости, давления в системе и типа используемого клапана.

Контрольный режим установлен на заводе таким образом, что после ступенчатого изменения задания будет маленькое перерегулирование.

3.6. РУЧНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

С помощью микропереключателя возможно выбрать/включить некоторые функции прибора в ручную. Эти функции доступны как в аналоговом, так и цифровых режимах. (Смотри также работу в ручном режиме в документе № 9.17.023)

Возможно выбрать/включить следующие функции:

- Восстановить (позволяет восстанавливать прошивочные программы прибора)
- Восстановление заводских настроек (в случае случайного изменения настроек) только для FLOW-BUS:
 - Автоматическая установка на шину FLOW-BUS (присвоение прибору свободного адреса)
 - Удаленная установка на шине FLOW-BUS (приборы могут быть установлены с помощью E-7000 или программного обеспечения с компьютера)

3.7. АНАЛОГОВЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

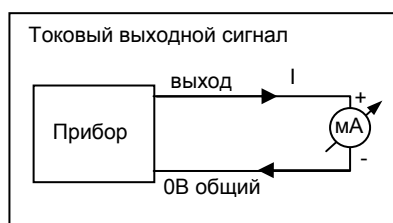
Цифровые приборы могут работать с аналоговыми сигналами через 8-пиновый круглый разъем.

Цифровые приборы взаимозаменяемы с **аналоговыми** приборами.

Приборы, работающие с аналоговыми сигналами, могут подсоединяться с помощью 8-жильного экранированного кабеля, разведенного согласно стандарту компании Bronkhorst High-Tech.

Каждая электронная плата в приборе может иметь следующие выходные (и соответствующие входные) сигналы:

Код сигнала	выходной(датчик) сигнал	входной (уставка) сигнал
A	0...5 В	0...5 В
B	0...10 В	0...10 В
F	0...20 мА (активный)	0...20 мА (пассивный)
G	4...20 мА (активный)	4...20 мА (пассивный)



Для измерителей возможен только выходной сигнал.

В аналоговом режиме работы, доступны следующие параметры:

- измеряемая величина
- уставка (только для регуляторов)
- напряжение на клапане (только для регуляторов)

Замечание:

При работе через аналоговый интерфейс возможно подключение прибора к любой доступной цифровой шине (или к RS232-интерфейсу через специальный кабель) для считывания/редактирования параметров (т.е. параметров отклика или других настроек расхода).

В FLOW-BUS версии приборов, модуль индикации и управления для цифровых приборов может быть подсоединен через M12 разъем.

3.8. ШИННЫЙ / ЦИФРОВОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Использование цифровых шин позволяет использовать меньшее количество кабелей для построения систем из нескольких приборов и считывание большего числа параметров контролируемых/изменяемых пользователем.

Для получения дополнительной информации смотрите инструкцию по эксплуатации цифровых приборов (документ № 9.17.023)

Использование цифровых шин позволяет использовать большое количество новых возможностей (по сравнению с аналоговым режимом работы).

Это:

- плавное изменение уставки (задание наклонной функции для изменения уставки)
- возможность выбора до 8 измеряемых сред
- прямое считывание с модуля измерения и регулирования или с компьютера
- проверка и самодиагностика
- сигнализатор отклика (соотношение уставка-измерение большое в течение длительного времени)
- несколько режимов регулирования/уставка (клапан открыт/закрыт)
- режим ведущий/ведомый (только для FLOW-BUS версии)
- идентификация (серийный номер, номер модели, тип устройства, метка пользователя)
- регулируемые минимальные и максимальные пределы сигнализации
- счетчик
- регулируемое время отклика при работе от нуля
- регулируемое время отклика для нормальных условий работы
- регулируемое время отклика для стабильных условий работы ($|\text{уставка-значение}| < 2\%$)

Для управления параметрами приборов может быть использовано специальное программное обеспечение - FlowDDE, FlowPlot и FlowView.

Дополнительная информация по работе цифровых приборов с цифровыми системами или RS232 изложена в следующих документах (прилагаются в виде PDF-файлов):

- для FLOW-BUS документ: № 9.17.024
- для PROFIBUS-DP документ: № 9.17.025
- для DeviceNet документ: № 9.17.026
- для RS232 документ: № 9.17.027
- для Modbus документ: № 9.17.035

Замечание:

Специальный RS232 кабель имеет каталожный номер 7.03.348 и содержит T-образный разветвитель с одним «папа» и с одним «мама» 8DIN разъемом и нормальным sub-D 9 разъемом «мама» со стороны подключения к компьютеру.

См. схему подключения соответствующего кабеля RS232.

С помощью данного кабеля возможно подключение к RS232, при этом питание и аналоговый интерфейс могут быть подключены через 8DIN разъем.

RS232 интерфейс может работать на скорости 38,4 кБод, и может быть использован для выполнения следующих операций:

- Загрузки новых прошивающих программ с помощью специального программного обеспечения (только в специализированных сервисах BHT)
- Обслуживание приборов с использованием сервис программ BHT (только в специализированных сервисах BHT)
- Работа с прибором с помощью программ FLOWDDE, FLOWB32.DLL или RS232-ASCII протокола (для конечных пользователей)

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Измерители и регуляторы не требуют ежедневного технического обслуживания. В случае загрязнения может потребоваться очистка проходного отверстия.

4.2. СЕНСОР LIQUI-FLOW L30

Диапазон расхода для жидкости не может быть изменен пользователем. Сенсор - неотъемлемая часть прибора и не может быть удален из него. Для периодической очистки можно промывать очищающей жидкостью.

4.3. РЕГУЛЯТОРЫ

Все типы сенсоров в сочетании с регулирующим клапаном образуют регулятор. Регулирующие системы поставляются либо как отдельные устройства (сенсор и клапан), либо как интегрированный узел. Обслуживание клапанов описано в разделе «Регулирующие клапана».

4.4. РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

Регулирующие клапаны не могут использоваться как отсечные или как клапаны включения/выключения. Следует избегать резких скачков давления, которые происходят при герметизации или откачке системы.

4.4.1. Соленоидные клапаны

Это клапаны прямого действия и пилотные клапаны. Они могут быть демонтированы в полевых (рабочих) условиях пользователем для обслуживания и очистки. Детали можно очищать в ультразвуковой ванне или чистящей жидкостью.

Порядок разборки:

- а) отсоедините электрический кабель от прибора (нет необходимости при отдельном клапане).
- б) отвинтите шестигранную гайку сверху клапана.
- в) поднимите крышку блока катушки.
- г) отвинтите фланец
- д) осторожно выньте клапан в сборе из основания
- е) отвинтите фиксирующий винт орифайса и последовательно ослабьте орифайс и его держатель
- ж) удалите плунжер в сборе

Аккуратно очистите детали и соберите в обратном порядке. Рекомендуется менять уплотнительные кольца при сборке.

После сборки регулирующего клапана рекомендуется проверять рабочие характеристики клапана. Это лучше всего делать, используя отдельный источник питания на 15 В.

Порядок действий:

- отсоедините провода клапана и подсоедините их к источнику питания
- подайте давление газа как при рабочих условиях
- плавно подавайте напряжение
- клапан должен открыться при 7 ± 3 В
- полностью открытое положение достигается при напряжении $9 \pm 1,5$ В

В случае, если регулирующий клапан не работает в заявленных пределах напряжения питания, его следует демонтировать и отъюстировать положение орифайса.

Соберите клапан и повторите процедуру, если потребуется.

4.4.2. Сильфонные клапаны

Эти клапаны используются для работы с низким давлением или вакуумом. Не рекомендуется разбирать эту модель.

4.5. РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЯ K_v

Этот метод может использоваться для определения значений K_v главного отверстия (орифайса) регулирующего клапана.

Определите требуемый перепад давления Δp на клапане.

Δp должно быть менее 50% от рабочего давления

Расчет значения K_v

$$K_v = \frac{\Phi_m}{\rho} \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p \cdot 1000}}$$

Единицы:	расход	- Φ_m (кг/час)
	плотность	- ρ (кг/м ³) при 20°C и 1 атм.
	разница p	- Δp (бард)

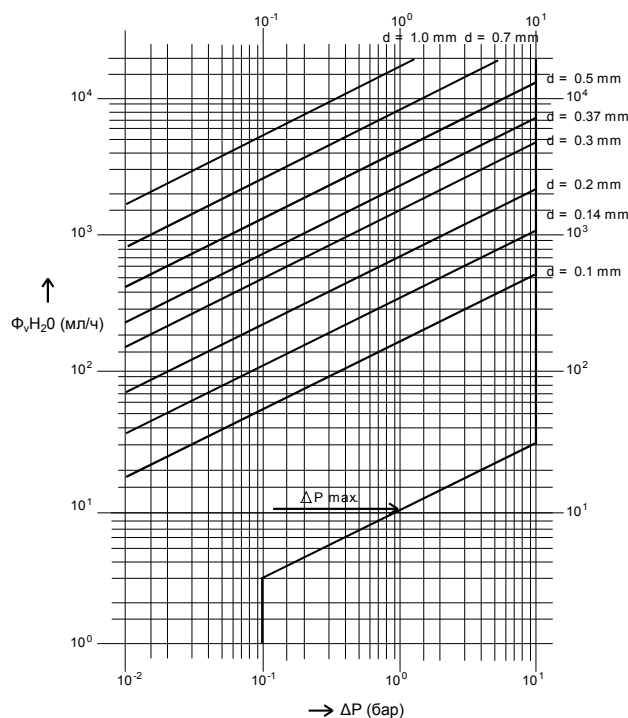
диаметр отверстия (орифайса) может быть определен как:

$$d = 7.6 \sqrt{K_v} \quad [\text{мм}]$$

Для клапанов C2 диаметр орифайса может быть рассчитан с помощью приведенной ниже формулы и диаграммы.

$$\Phi_{\text{H}_2\text{O}} = \Phi_{\text{вещество}} \sqrt{\frac{\rho_{\text{вещество}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}}$$

где: Φ_v = объемный расход
 ρ = плотность



При вязкости жидкости >15 сСт (вода = 1 сСт), нельзя использовать способ регулирования с помощью плоского орифайса и плунжера. Для измерительных систем уточните максимально возможную вязкость у изготовителя.

4.6. КАЛИБРОВКА

Все приборы калибруются на заводе-изготовителе. Для повторной калибровки или калибровки на другое вещество свяжитесь с дистрибьютором или заводом изготовителем.

5. ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ

Подробное описание смотрите в документе № 9.17.023

6. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ

Подробное описание смотрите в следующих документах:

9.17.024 для FLOW-BUS

9.17.025 для PROFIBUS-DP

9.17.026 для DeviceNet

9.17.027 для RS232

9.17.035 для Modbus (по специальному запросу)

7. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

7.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для корректного анализа правильности работы измерителя/регулятора LIQUI-FLOW L30 рекомендуется демонтировать прибор из линии и проверить его без приложения давления рабочего вещества.

В случае выхода из строя в результате загрязнения прибора, это можно выяснить, отсоединив входной штуцер.

Далее, снимите крышку и проверьте, все ли соединения соединены должным образом. Включение/выключение прибора показывает, есть ли неисправность в электронной части прибора. При включение питания загорается красный светодиод, а зеленый вспыхивает в течении одной – двух секунд. Затем прибор должен перейти в нормальный режим работы. Более подробную информацию о индикации светодиодов смотрите в документе 9.17.023.

После этих процедур можно подать рабочее давление дальнейшей проверки прибора.

7.2. ТАБЛИЦА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Признаки неисправности	Возможная причина	Действия
Нет выходного сигнала	Нет питания	1a) проверьте питание 1b) проверьте подключение кабеля
	Неисправен выходной каскад платы управления вследствие короткого замыкания и/или высоковольтного импульса	1c) верните производителю
	Низкое рабочее давление на приборе, или низкий перепад давления на приборе	1d) увеличьте рабочее давление
	Заблокирован (засорен) клапан	1e) подсоедините к клапану источник постоянного тока 0...15В. Медленно поднимайте напряжение, при рабочем давлении. При напряжении 7±3В клапан должен открыться. Если этого не произошло, очистите и отъюстируйте клапан (только квалифицированный персонал)
	Засорен входной ламинаризатор	1f) очистить ламинаризатор
Максимальный выходной сигнал	Не работает выходной каскад	2a) верните производителю
	Неисправен сенсор	2b) верните производителю
Низкий выходной сигнал относительно уставки или ожидаемого расхода	Засорен входной ламинаризатор	3a) очистить ламинаризатор
	Засорен/неисправен сенсор	3b) очистите сенсор газом или жидкостью
	Засорен/неисправен клапан	3c) очистите клапан
	Внутреннее повреждение клапана (испортилось уплотнение плунжера)	3d) замените плунжер и отъюстируйте клапан
	Некорректный выбор среды и/или низкое давление/дифференциального давление	3e) используйте инструмент в условиях, на которые он предназначен
Расход постепенно снижается	Нарушена юстировка клапана	4a) смотри '1e'
Колебания параметров	Рабочее давление/дифференциального давление слишком высокое	5a) уменьшите давление
	Неверная настройка регулятора	5b) Настройте регулятор Для этого может быть использована программа FLOWPLOT. Пожалуйста свяжитесь со своим дистрибьютором для уточнения деталей.
	Объем/запас трубопровода между регулятором давления и LIQUI-FLOW слишком мал	5c) Увеличьте длину или диаметр трубопровода
	Неисправен клапан Valve sleeve or internals damaged	5d) замените неисправные части клапана и отъюстируйте клапан, смотри '1e' или верните производителю
Небольшой расход через прибор при нулевой уставке	Течь клапана в результате неисправности плунжера или засорении орифайса	6a) очистите орифайс и/или замените плунжер, смотри '1e'
	Давление либо слишком большое, либо слишком маленькое	6b) подайте нормальное давление
Большой расход через прибор при нулевой уставке	Неисправна диафрагма (только для клапанов с мембраной)	7a) замените мембрану
Турбулентность потока	Газ в системе	8a) очистите систему
	Расширение жидкости или газа	8b) проверьте свойства среды
Ошибка калибровки	Газ в системе	9a) очистите систему
	Короткое время измерений	9b) Увеличение время измерения позволит увеличить достоверность измерений
	Неправильный подбор прибора сравнения	9c) LIQUI-FLOW является массовым измерителем/регулятором и его нельзя проверять измерителем объема.

Замечание: В случае других (более специфичных) проблем, смотрите также таблицы неисправностей в других документах