

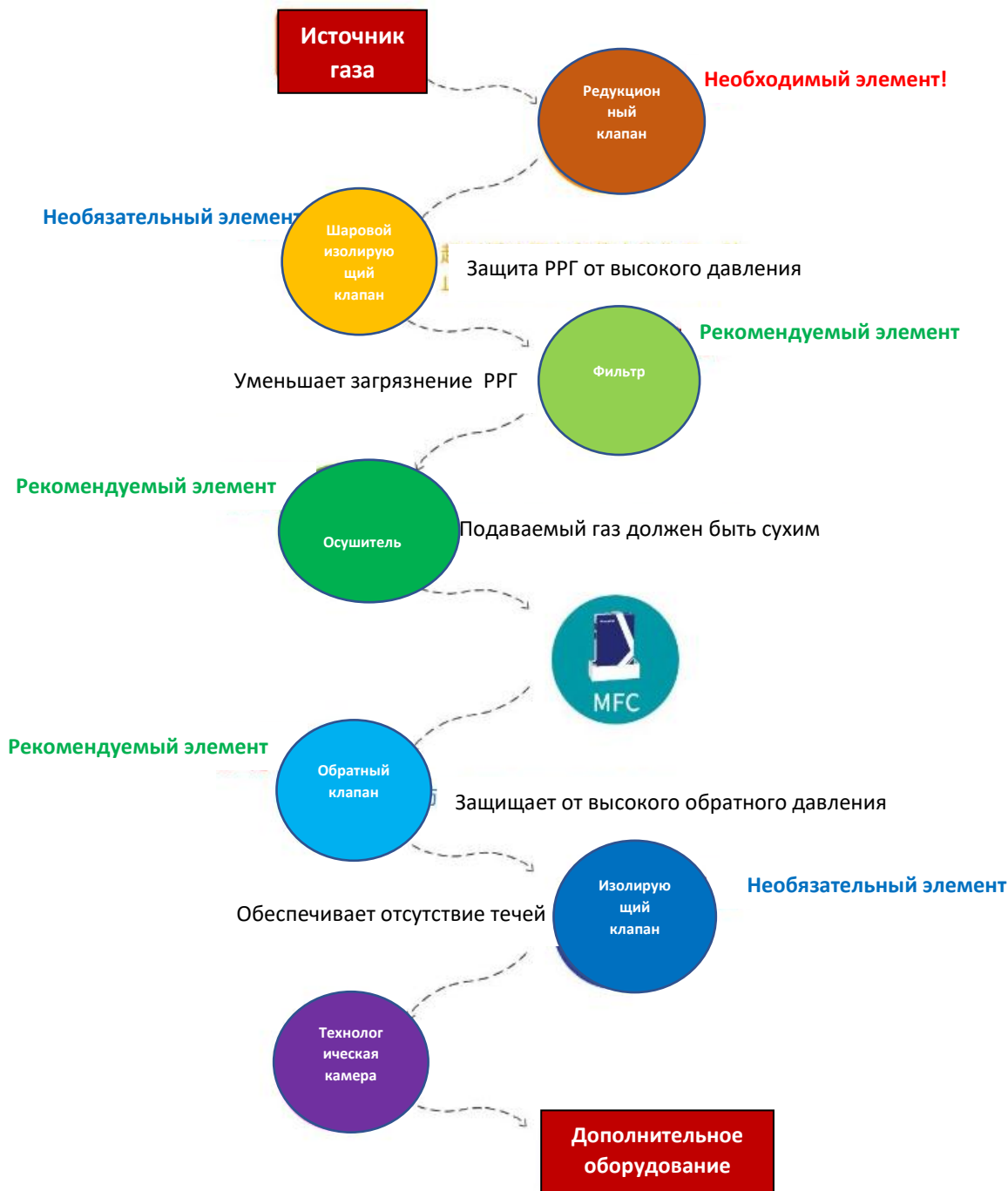
# Техническая помощь по работе с РРГ: часто задаваемые вопросы и ответы

## Оглавление

Техническая помощь по работе с РРГ: часто задаваемые вопросы и ответы.....	1
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	2
Рекомендуемая схема подключения РРГ.....	2
Основные параметры РРГ и как их понять.....	3
В чем разница между рабочим и стандартным состояниями регулятора расхода газа?.....	4
Что делать, чтобы регулятор расхода работал как можно дольше? .....	5
Какой РРГ лучше всего подходит для исследовательских работ и лабораторий НИИ?.....	6
Влияет ли изменение температуры на регулятор расхода газа?.....	8
РРГ работает с газом под давлением, агрессивным или влажным газом? .....	9
ПОДКЛЮЧЕНИЯ .....	11
Вы используете протокол DeviceNet для подключения РРГ. Как выполнить подключение корректно? .....	11
Вы используете протокол EtherCAT для подключения РРГ. Как выполнить подключение корректно? .....	13
Вы используете RS485 для подключения РРГ. Как выполнить подключение корректно? ....	15
Нет обмена данными между РРГ серии CS и компьютером? .....	17
Нужно подключить несколько РРГ?.....	19
РАБОТА РРГ.....	20
Новый РРГ не работает и не реагирует на управление?.....	20
Скорость потока РРГ не может достигать заданного значения и почему? .....	21
РРГ D07-11C не работает при повышении давления?.....	22
Значение расхода, отображаемое на дисплее, изменяется «случайным образом»? .....	23
Отображаемое значение расхода некорректно?.....	24
Показания РРГ «скачут» когда клапан закрыт?.....	25
У РРГ обнаружена внутренняя течь?.....	25
Контроллер (дисплей) не может нормально управлять РРГ? .....	26
Контроллер и компьютер не могут установить соединение? .....	27
Невозможно получить фактическое значение расхода газа.....	28
В настройках РРГ нет обратной связи .....	29

# ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Рекомендуемая схема подключения РРГ



## Меры предосторожности при работе с газовым оборудованием

1. На входе и выходе газового контура необходимо устанавливать изолирующие клапаны.
2. Подаваемый газ должен быть сухим и чистым.
3. Перед РРГ рекомендуется установить фильтр и осушитель.
4. Соблюдайте все меры безопасности и предосторожности при работе с агрессивными, токсичными, взрыво- и огнеопасными газами.
5. Проверьте, что перепад давления на РРГ находится в допустимом диапазоне.

6. Рекомендуется прогревать РРГ перед работой.

## Основные параметры РРГ и как их понять

### **1. Какие единицы измерения используются? Что такое SCCM и SLM?**

Тепловой массовый расходомер использует удельную теплоемкость и плотность газа для измерения с помощью капиллярной калориметрии разности температур. РРГ измеряет массовый расход, но отображаемое значение переводится в объемный расход при общих стандартных условиях (101325 Па; 0°C). Т.к. плотность обычного газа может меняться при определенных условиях, масса проходящего газа может быть получена прямым умножением объема на плотность. SCCM (стандартный кубический сантиметр в минуту) и SLM (стандартный литр в минуту) являются стандартными промышленными единицами объемного расхода, представляющими объемный расход при стандартных условиях.

### **2. Каковы требования к условиям эксплуатации и окружающей среде?**

Обычно это комнатная температура окружающей среды, указанные в технических характеристиках расход и давление, которые могут отличаться в зависимости от модели РРГ.

### **3. В чем разница между внутренней утечкой и внешней утечкой?**

Внутренняя утечка относится к внутренним течам всего газового контура, которые в основном вызваны отказом или неполным закрытием электромагнитного регулирующего клапана; внешняя утечка – это течи газа в трубопроводе за пределы газового контура, которые в основном вызваны плохой герметичностью швов газовых трубопроводов.

### **4. В чем разница между точностью уставки и точностью полной шкалы?**

Точность уставки — это точность, определяемая относительно значения уставки, а точность полной шкалы — это точность относительно максимального значения полной шкалы. Например: для РРГ с диапазоном 100 SCCM, когда установлено 50 SCCM, точность уставки составляет  $\pm 0,5$  SCCM, то есть  $50 \times (\pm 1\%) = \pm 0,5$  SCCM, а точность полной шкалы составляет  $\pm 1$  SCCM, то есть  $100 \text{ SCCM} \times (\pm 1\%) = \pm 1$  SCCM.

### **5. Каково время отклика?**

Когда уставка расхода изменяется, поток стабилен в течение минимального времени в пределах определенного диапазона уставки. Время отклика делится на время отклика газовой характеристики и время отклика электрической характеристики. Время отклика газовой характеристики – это время, необходимое для того, чтобы фактический расход достиг заданного значения, а время отклика электрической характеристики – это время, необходимое для получения выходного сигнала РРГ о достижении заданного значения. Обычно время отклика газовая характеристика короче, чем время отклика электрической характеристики.

В чем разница между рабочим и стандартным состояниями регулятора расхода газа?

Используйте ротаметр или расходомер, чтобы откалибровать наш РРГ, если он является стандартным прибором (эталоном). В некоторых случаях можно обнаружить, что показания расхода этих регуляторов имеют значительную разницу при одинаковых условиях. Это может быть связано с тем, что стандартные условия, (0°C, 1 атм) отличаются от условий работы (давления и температуры при фактической работе). Ротаметр фактически измеряет объемный расход в рабочих условиях, и для сравнения необходимо преобразовать массовый расход в объемный расход при тех же условиях.

Пересчет основан на уравнении состояния идеального газа:  $VP=nRT$ , где  $T$  - температура.

Например: предположим, что рабочие условия составляют 0,1 МПа, при 20°C. Показания РРГ 100 см<sup>3</sup>/мин, тогда объемный расход при данных рабочих условиях, измеренный ротаметром, должен быть:

$$(0,1 \times V_{\text{РРГ}})/(273+20) = (0,1 \times V_{\text{РРГ}})/(273) \quad V_{\text{РРГ}} = 293/273 \times 100 = 109,9 \text{ мл.}$$

Стандартное состояние – состояние при калибровке

Рабочее состояние – состояние (давление, температура и другие параметры) во время фактической работы

1. 1 атм, 0°C
2. 1 атм, 20°C

При давлении 1 атм, при температуре 0° и 20 °C разница между показаниями расхода будет:

$$\frac{273,15 + 20}{273,15} = 7\%$$

$$\text{Фактический расход} = \text{стандартный расход} + \frac{273,15 + \text{текущая температура}}{273,15}$$

В РРГ Sevenstar используется тепловой принцип для измерения удельного расхода, на который не влияют внешняя температура и давление. Это является преимуществом тепловых расходомеров по сравнению с другими расходомерами.

## Что делать, чтобы регулятор расхода работал как можно дольше?

Регулятор расхода газа – достаточно сложное устройство, но для **того, чтобы он прослужил долго, рекомендуем** последовать советам экспертов и **обратить внимание на следующие моменты:**

В зависимости от процесса, в котором используется РРГ, обратите внимание на установку фильтров и осушителей, которые будут фильтровать пыль, пары масла и воды чтобы гарантировать, что используемый газ будет сухим и чистым.

При работе с газом силан  $\text{SiH}_4$ , который легко образует кристаллы при контакте с воздухом, особое внимание следует уделить герметичности системы и обязательно выполнять продувку азотом.

Аккуратно обращайтесь с РРГ и храните его в чистом, сухом и надежном месте. Как любой высокоточный прибор РРГ должен быть защищен от ударов и вибрации.

**Многие пользователи покупают РРГ для монтажа в свои системы и оборудование. При проектировании системы следует учитывать не только реализацию необходимых функций, но и надежность, безопасность, простоту эксплуатации и обслуживания, а также потенциал для будущей модернизации или расширения системы. Исходя из своего многолетнего опыта, специалисты компании Sevenstar дают следующие рекомендации:**

В газораспределительных системах рекомендуется установить односторонний клапан на выходе газа из РРГ, чтобы предотвратить повреждение РРГ обратным потоком реагентов при возникновении нештатной ситуации.

В системах высокого давления необходимо установить обратный клапан (или дроссель) и манометр после РРГ, чтобы обеспечить требуемый рабочий перепад давления. Даже кратковременное повышение давления может привести к повреждению РРГ.

Если в системе есть источники высокой частоты, то следует уделить особое внимание экранированию и заземлению, в частности одноточечного заземления.

В высоковакуумных системах следует уменьшить количество соединений и использовать соединения VCR для обеспечения герметичности газового контура.

Для систем с очень высокими требованиями к надежности следует избегать сложной или избыточной конструкции.

Для сложных систем или систем, использующих специальные газы, должны быть разработаны специальные процедуры.

Всегда устанавливайте РРГ так, чтобы его было удобно обслуживать, выполнять тестирования и обнуления.

## Какой РРГ лучше всего подходит для исследовательских работ и лабораторий НИИ?

Регулятор расхода газа может автоматически измерять, контролировать и корректировать расход газа, что значительно повышает производительность РРГ и является основным компонентом современного лабораторного оборудования. Компания Sevenstar более 40 лет изучает и изготавливает оборудование для измерения и контроля расхода газа, основываясь на инновациях, и стремится помочь пользователям. На протяжении многих лет компания сотрудничает с исследовательскими институтами и лабораториями, предоставляя оборудование и услуги самого высокого качества. В последние годы, согласно внутренней статистике компании, все больше научных организаций выбирают цифровой РРГ серии **CS**.

В настоящее время РРГ в колледжах и лабораториях в основном используются для экспериментов, поэтому им требуются РРГ с высокой точностью, коррозионной стойкостью и возможность записи и передачи данных.

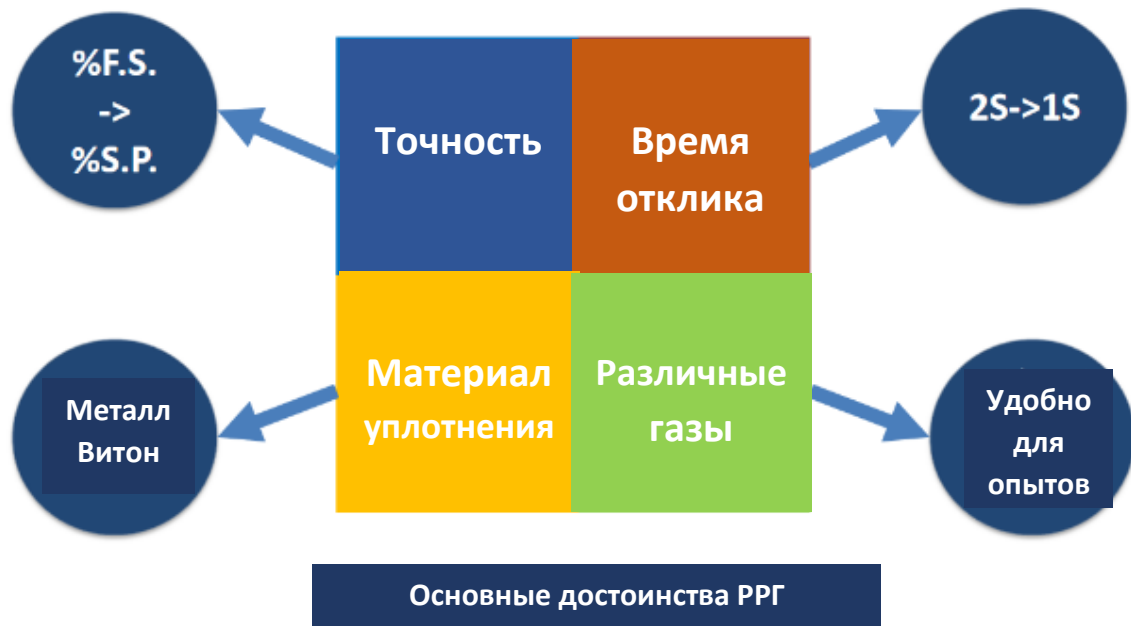
### **Технические аспекты:**

Три инновационные технологии, применяемые в РРГ, обеспечивают высокую точность, быстрый отклик, низкий дрейф нуля и другие преимущества.



### **Удобства для пользователя:**

Для обеспечения нормальной работы с агрессивными газами используются функции мульти-газ и мульти-диапазон. Они обеспечивают широкий диапазон использования РРГ.



Метод управления и различные режимы управления обеспечивают широкое взаимодействие и удовлетворяют различные требования к управлению оборудованием т.к. совместимы с цифровыми и аналоговыми системами управления.



Программное обеспечение предоставляется бесплатно, обеспечивая передачу и хранение данных.

**1 最高优先**  
**1 Область**  
**установок**

**2.Динамический**  
**график**

**3 设定**  
**3 Настройки**

**4**

**4 时间节占沿**  
**4 Настройка**  
**времени**

Влияет ли изменение температуры на регулятор расхода газа?

**Да, изменения температуры влияют на расходомер!**

Регулятор расхода газа калибруется при комнатной температуре, а диапазон температуры окружающей среды для РРГ общего пользования составляет 5...50°C. Когда разница между температурой окружающей среды и температурой калибровки слишком велика, дрейф нуля РРГ может стать больше, а точность может ухудшиться. Конечно, существуют специально разработанные РРГ с широким диапазоном рабочих температур, например, от -40°C до 70°C и т. д., и его дрейф нуля и точность расхода могут поддерживаться в пределах большого диапазона.

**Какие меры следует принять для снижения влияния изменения температуры?**

- Дрейф нуля во многом зависит от температуры окружающей среды, и точка нуля будет дрейфовать при изменении температуры, поэтому старайтесь поддерживать температуру окружающей среды **в определенном, указанном диапазоне.**
- Ноль следует проверять перед каждым использованием. Если есть дрейф нуля, лучше всего корректировать его после процесса **обнуления.**

PPГ работает с газом под давлением, агрессивным или влажным газом?

**1. Через PPГ проходит газ под давлением:**



При необходимости подачи сжатого воздуха (или иного газа) рекомендуется установить осушитель, так как сжатый воздух образует конденсат, который может повредить PPГ.

**2. Через PPГ проходит агрессивный газ:**



При использовании агрессивных или химически активных газов ( $\text{HCl}/\text{H}_2\text{S}/\text{Cl}_2/\text{SO}_2/\text{NH}_3$  и т. д.) для обеспечения герметичности трубопровода рекомендуется использовать трубопроводы из нержавеющей стали и избегать контакта с воздухом. Перед и после подачи газа следует обязательно продуть PPГ в течение 10 минут.

**3. Газ, проходящий через PPГ, направляется в технологическую систему, в которой присутствуют жидкости или высокое давление.**



Когда газ необходимо подавать непосредственно в камеру, где протекает жидкостная реакция, или в систему высокого давления, рекомендуется установить обратный клапан чтобы предотвратить обратный поток жидкости или газа, и убедиться, что входное давление больше выпускного давления.

**Предостережения:**

- Через РРГ может проходить только газ. Не допускайте прохождения через РРГ газов, содержащий жидкости или иные загрязнения, т.к. РРГ не сможет нормально работать.
- Если есть предположение, что в РРГ попала жидкость, продуйте его инертным газом в течение более 30 минут чтобы высушить и проверьте, что он реагирует на управление. Если РРГ не реагирует на управление, его необходимо вернуть для ремонта.

# ПОДКЛЮЧЕНИЯ

## Что делать, если

Вы используете протокол DeviceNet для подключения РРГ. Как выполнить подключение корректно?

### Что такое DeviceNet?

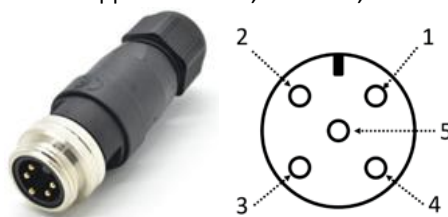
Протокол DeviceNet — это простой и экономичный протокол для шины устройств самого низкого уровня, таких как датчики, приводы, группы клапанов, стартеры двигателей, считыватели штрих-кодов, частотно-регулируемые приводы, панельные дисплеи, интерфейсы и другие блоки управления. Устройства, которые можно подключить с помощью протокола DeviceNet, включают в себя различные полупроводники, начиная от простых световых барьеров до сложных расходомеров и вакуумных насосов. Компания Sevenstar применяет протокол DeviceNet к сериям РРГ CS и DS, поддерживает настраиваемые протоколы, что позволяет в значительной степени удовлетворить потребности обмена данными для таких отраслей, как производство оптических и солнечных элементов, полупроводников и т.п.

DeviceNet — это канал последовательной связи, который может сократить количество дорогостоящей аппаратной проводки, а сетевые кабели могут обеспечивать питанием сетевые устройства при передаче сигналов связи. Прямая связь, обеспечиваемая DeviceNet, не только улучшает взаимодействие между устройствами, но также обеспечивает очень важную функцию диагностики на уровне устройств, которую трудно реализовать с помощью жесткого интерфейса ввода-вывода.

### Как соединить оборудование между собой

РРГ Sevenstar с протоколом DeviceNet используют 2-й и 3-й контакты разъема с 5 контактами интерфейсной линии M12 в качестве линии питания в соответствии с отраслевым стандартом.

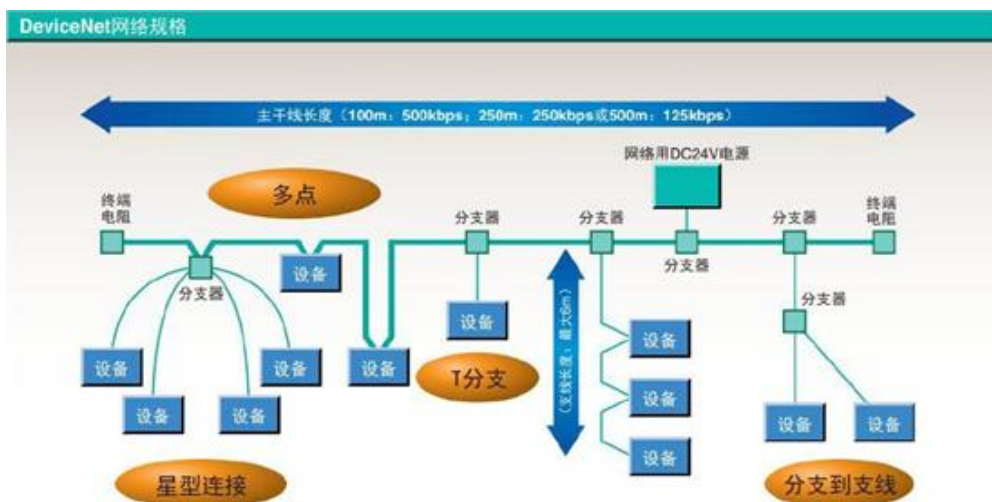
1: Выход 2: В+ 3: В- , 4: CanH, 5: CanL



Линия связи использует для связи контакты 4 и 5 разъема M12 5PIN.

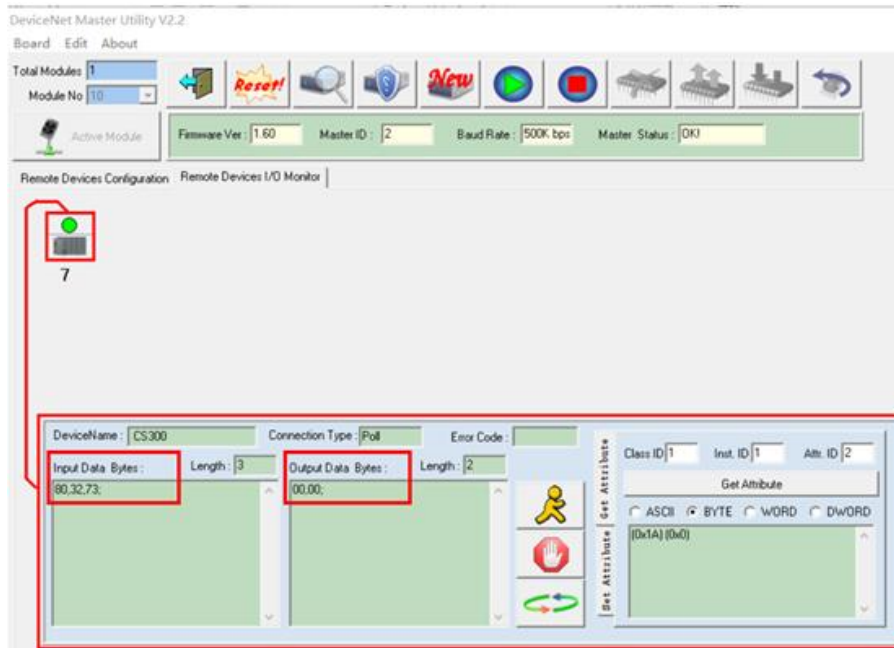


Ведущее и ведомые устройства могут общаться в сети по линиям связи.



**Программное обеспечение для отладки**

PPG Sevenstar с интерфейсом DeviceNet используют стандартный протокол DeviceNet, который можно протестировать и отладить с помощью программного обеспечения DNM. С его помощью очень удобно проверять параметры PPG. В интерфейсе DNM можно считать и записать основные параметры PPG через окно мониторинга (выделено красной рамкой на рис. ниже), включая расход в реальном времени (считывание расхода), давление (считывание давления), температуру (считывание температуры) и т.д. Также возможно выполнять настройку расхода (Flow SP), управлять клапаном (Actuator Control) и т.п.. Для получения подробной информации см. соответствующие инструкции и руководства по эксплуатации.



Вы используете протокол EtherCAT для подключения РРГ. Как выполнить подключение корректно?

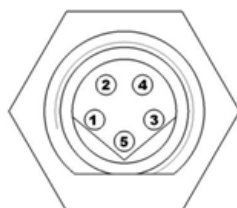
### Что такое EtherCAT?

EtherCAT (Ethernet для технологии автоматизации управления) - это система подключения шины с открытой архитектурой на базе Ethernet. EtherCAT - одна из передовых систем. Компания Sevenstar стремится разработать серию РРГ, поддерживающих протокол EtherCAT.

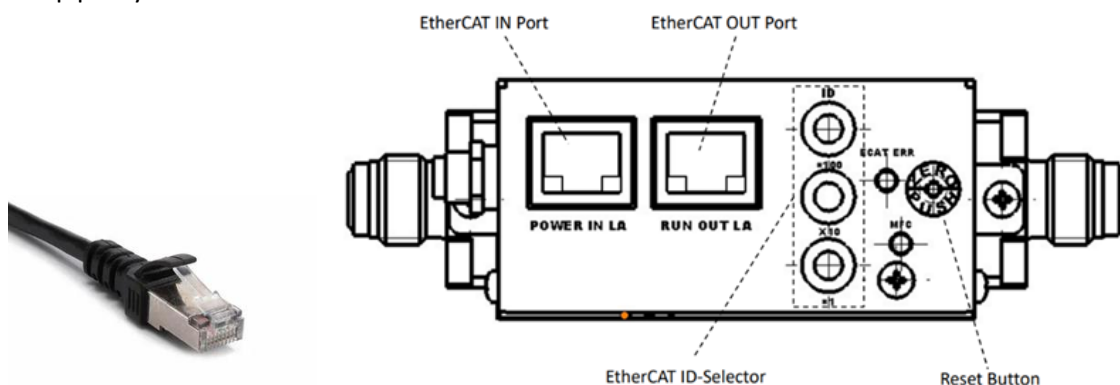
EtherCAT устанавливает новые стандарты производительности системы в режиме реального времени и гибкости топологии и в то же время снижает стоимость использования. Основываясь на этом преимуществе, оборудование производства Sevenstar с протоколом EtherCAT передает сигналы с высокой скоростью, стабильностью, безопасностью и надежностью. Гибкая топология EtherCAT упрощает сетевое применение РРГ, снижает стоимость, улучшая обмен данными в режиме реального времени на производстве.

### Как соединить оборудование

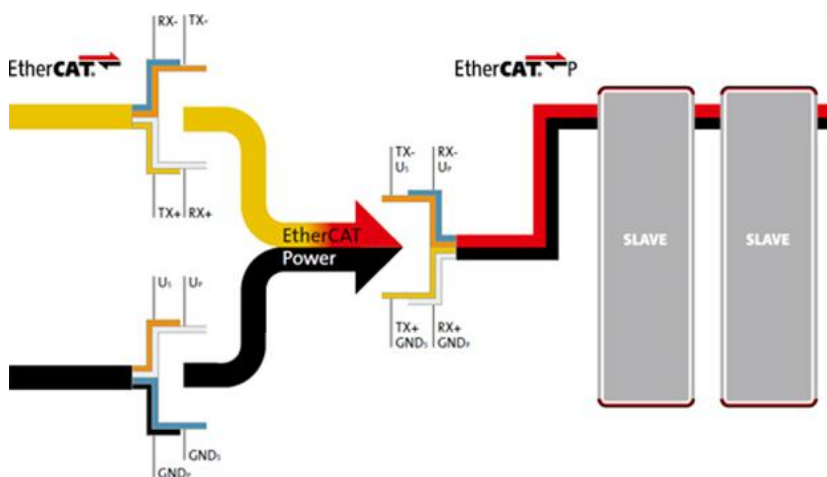
Для соединения EtherCAT используется кабель с разъемом M8 5PIN. Назначение контактов следующее: 1: +24 В, 3: заземление, 2,4,5: сигнал.



Линия связи EtherCAT использует подключаемую линию RJ45. Подключения к интерфейсу EtherCAT показаны ниже:



Связь с ведущим и ведомыми устройствами осуществляется через один вход и один выход.



**Программное обеспечение для отладки**

PPГ Sevenstar с EtherCAT используют программное обеспечение TwinCat для тестирования и отладки. В нем очень удобно просматривать параметры, адреса и записывать новую версию настроек. В интерфейсе TWINCAT основные параметры ППГ можно считать через окно мониторинга (выделено красной рамкой на рис. ниже) включая расход в реальном времени (считывание расхода), давление (считывание давления), температуру (считывание температуры) и т.д. Также возможно выполнять настройку расхода (Flow SP), управлять клапаном (Actuator Control) и т.п.. Для получения подробной информации см. соответствующие инструкции и руководства по эксплуатации.

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	User ...	Linked to
Active Exceptio...	0	USINT	1.0	39.0	Input	0	
Flow Reading [...]	1.5258789	REAL	4.0	40.0	Input	0	
Pressure Read...	0.0	REAL	4.0	44.0	Input	0	
Temperature R...	23.749001	REAL	4.0	48.0	Input	0	
Position Read...	0.0	REAL	4.0	52.0	Input	0	
Position Setpol...	0.0	REAL	4.0	56.0	Input	0	
Flow Acc Read...	-287439.25	REAL	4.0	60.0	Input	0	
WvState	0	BIT	0.1	1522.1	Input	0	
InputToggle	1	BIT	0.1	1524.1	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	192.168.89.133.4...	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
Flow SP [REAL]	0.0	REAL	4.0	39.0	Outp...	0	
Actuator Control	0	UINT	2.0	43.0	Outp...	0	

Вы используете RS485 для подключения ПРГ. Как выполнить подключение корректно?

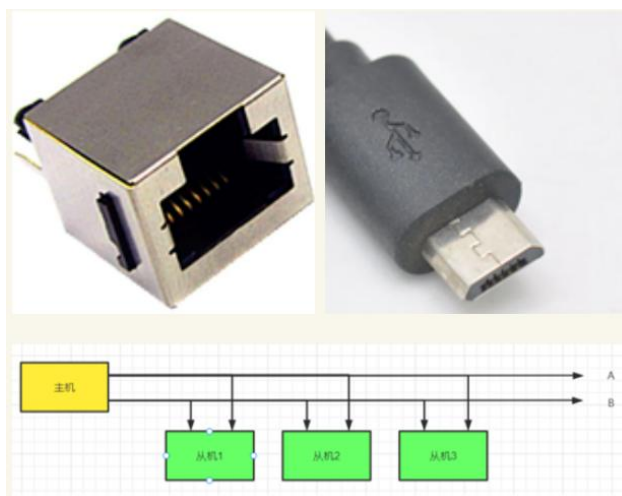
### **Что такое RS485?**

RS485 (ANSI/TIA/EIA-485) - стандарт, определяющий электрические характеристики драйверов и приемников в симметричных цифровых многоточечных системах, согласно определению Ассоциации телекоммуникационной промышленности и Альянса электронной промышленности. Цифровые сети связи, использующие этот стандарт, могут эффективно передавать сигналы на большие расстояния и при наличии электронных помех. В настоящее время многие контроллеры регуляторов расхода газа поддерживают соединение через RS485.

RS-485, как и RS-232, является стандартом последовательных соединений. Он широко используется в различных отраслях промышленности, автоматизации. Это важный способ соединения, который удовлетворяет большинство потребностей, и с его помощью легко выполнять индивидуальные задачи и повышать эффективность работы.

### **Как соединить оборудование между собой**

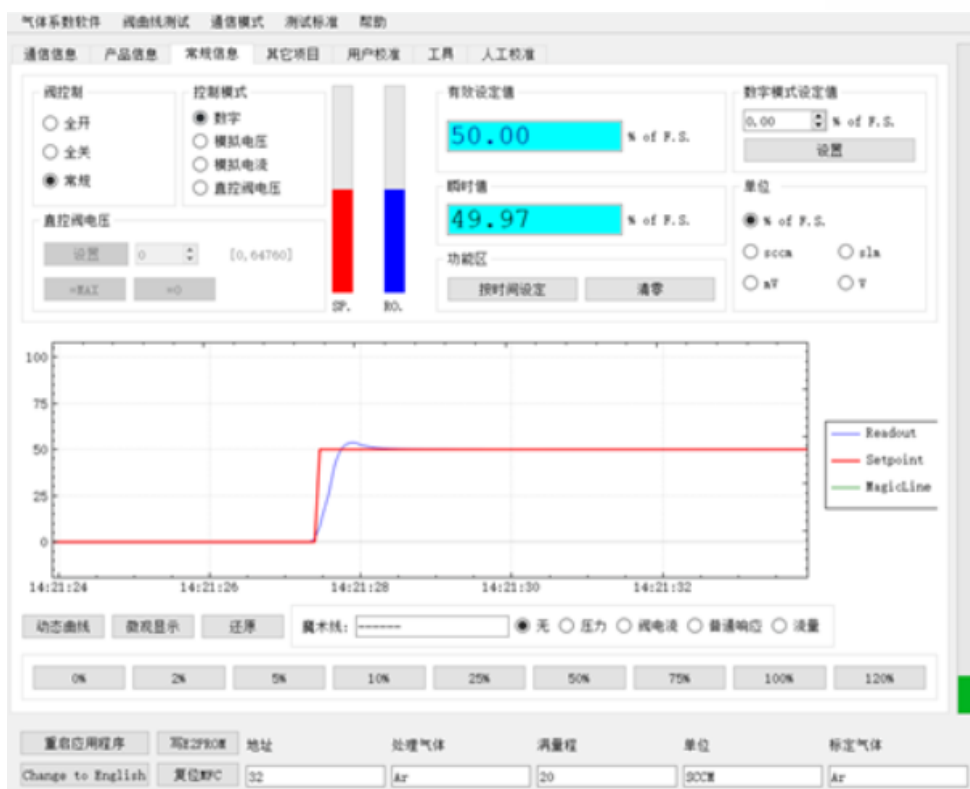
ПРГ для соединения RS-485 используют соединительный кабель RJ45 и Micro-USB (Micro-B) для линии связи в соответствии с отраслевым стандартом. Схема соединения показана на рисунке ниже. Главный компьютер (выделен желтым) и другие устройства (выделены зеленым) реализуют взаимодействие с помощью шины.



### **Программное обеспечение для отладки RS485 DMT**

ПРГ с соединением RS485 используют стандартный протокол для связи, а программное обеспечение DMT можно использовать для тестирования и отладки. В нем удобно просматривать различные параметры и адреса, доступны различные функции.

В интерфейсе DMT можно считывать основные данные о работе ПРГ, включая показания расхода в реальном времени, давления, температуры и т. д. Также можно выполнять такие действия, как задавать значение уставки расхода (Flow SP), управлять работой клапана (Actuator Control) и т.п.. Для получения подробной информации изучите руководство по работе с программным обеспечением.



Нет обмена данными между РРГ серии CS и компьютером?

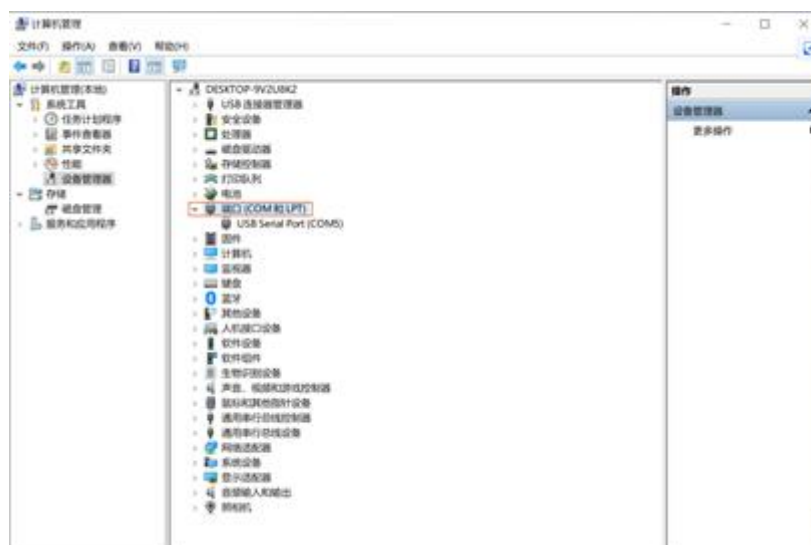
**Проблема**

Пользователь загрузил управляющее программное обеспечение для работы РРГ серии CS200, но обнаружил, что нет связи во время процесса подключения. Для устранения проблемы он обратился к техническим специалистам.



**Поиск причины**

1. В соответствии с заводским кодом, запросите режим управления РРГ.
2. Проверьте, хорошо ли подключено физическое соединение, и исправны ли преобразователь USB-485 и соединительный кабель.
3. Подтвердите правильность параметров и адреса последовательного порта (новая версия программного обеспечения может автоматически определять последовательный порт и адрес).
4. Проверьте, нормально ли работает драйвер USB - 485 компьютера.
5. Проверьте, не связана ли проблема с самим РРГ.



### Возможные причины

После пошагового расследования, проведенного нашими техническими специалистами, клиент впервые подключился к компьютеру, т.к. драйвер USB ...485 не был установлен, поэтому связь РРГ – компьютер не была налажена.

### Решение

Помощь в установке на компьютер драйвера USB - 485 для создания нормальной связи.



### Ключевые моменты при выполнении подключения РРГ

1. Когда РРГ серии CS200 находятся в режиме цифрового управления, они допускают только цифровое (компьютерное) управление, когда РРГ находятся в аналоговом режиме напряжения/тока, они принимают только управление аналоговым сигналом (дисплеем).
2. Когда РРГ серии CS подключены к компьютеру, необходимо убедиться, что преобразователь USB - 485 и линия связи исправны, и необходимо обратить внимание на последовательное определение интерфейса.
3. Старая версия программного обеспечения управления должна подтверждать правильность параметров и адреса последовательного порта. Новая версия программного обеспечения может автоматически определять последовательный порт и адрес. Рекомендуется загружать новую версию программного обеспечения управления РРГ на нашем официальном сайте:  
<https://www.mfcsevenstar.com/companyfile/23.html>
4. Поскольку РРГ использует соединение RS485, а компьютер оснащен портом USB, соединение РРГ с компьютером осуществляется впервые. Клиентам, которые ранее не устанавливали драйвер USB для RS485, необходимо установить драйвер USB – 485 до того момента, как они смогут подключить РРГ к порту USB компьютера для обмена данными.

Нужно подключить несколько РРГ?

**Проблема**

При использовании CS200C 2 РРГ могут нормально обмениваться данными, но при подключении Зего РРГ программное обеспечение не может обмениваться данными со всеми РРГ.

**Поиск причины**

1. Проверьте, что индикаторы питания горят.
2. Попробуйте заменить соединения и проверить работу РРГ.
3. Подайте питание на каждый РРГ отдельно, и РРГ должен нормально работать.

**Возможные причины**

Мощности имеющегося импульсного блока питания недостаточно.

**Решение**

Замените источник питания на источник достаточной мощности, и РРГ будут работать в обычном режим.

**Ключевые моменты подключения РРГ**

1. Мощность РРГ обычно равна напряжению, умноженному на ток. Напряжение и ток указаны в руководстве по эксплуатации. Как правило, максимальная мощность одного РРГ составляет около 10 Вт. При подключении нескольких РРГ проверьте мощность источника питания.
2. Когда необходимо управлять работой РРГ, выполнить настройку, иметь цифровое отображение расхода, подсчитать общий расход и т. д., рекомендуется выбрать контроллеры серии D08 Sevenstar, которые могут одновременно обеспечивать рабочую мощность для нескольких РРГ.

# РАБОТА РРГ

## Что делать, если

Новый РРГ не работает и не реагирует на управление?

### **Проблема**

В больнице используется РРГ D07-23F с диапазоном 80 SLM. Если уставка ниже 20 SLM, есть сигнал обратной связи и поток газа. Когда уставка больше 20 SLM, потока нет.

### **Поиск причины**

Откройте входной порт РРГ и с помощью контроллера (например, D08-1K), отрегулируйте давление воздуха на входе до 0,2 МПа, и понаблюдайте за процессом: есть ли улучшения. Исключите причину неисправности, связанную с иным оборудованием системы.

1. Измерьте с помощью мультиметра сопротивление датчика, напряжение на клапане чтобы исключить неисправность РРГ .
2. Проверьте газовый трубопровод, подключенный к РРГ на наличие загрязнений. Проверьте, что расстояние от источника газа до РРГ не более десяти метров. Газовый трубопровод должен быть чистым. Поищите возможный источник загрязнения РРГ и трубопроводов.

### **Решение**

Продуйте трубопровод большим потоком газа или установите фильтр перед РРГ.

### **Ключевые моменты при подключении РРГ**

1. Эффективным способом предотвращения загрязнений является использование чистого и сухого газа и корректная герметичность трубопроводов. Рекомендуется устанавливать фильтр и осушитель во входной трубопровод.
2. После использования химически агрессивного газа продуйте трубопровод и РРГ инертным газом чтобы не допустить коррозию.
3. Для поддержания работоспособности РРГ можно предусмотреть продувку байпаса и тп.
4. При обслуживании расходомера следует уделять внимание регулярной калибровке. Рекомендуется проводить калибровку один раз в год.

---

## Скорость потока РРГ не может достигать заданного значения и почему?

### 1

Если скорость потока не достигает установленного значения, то проблема может быть связана с подключением провода заземления. Эта проблема часто возникает тогда, когда подключения выполняются пользователем самостоятельно. Стандартный метод подключения следующий: провод «настройки уставки» подключите к цифро-аналоговому выходу компьютера; подключите провод «обнаружения потока» к входному разъему аналого-цифрового сигнала компьютера; провод «заземления сигнала» к заземлению входного/выходного сигнала компьютера; текущие провода заземления «общее» и «заземление питания», подводящие провода по отдельности и вместе. Подключитесь к общему разъему источника питания  $\pm 15/24$  В.

### 2

Эта проблема часто возникает, когда РРГ используется аналоговое управление по напряжению с очень длинным соединительным кабелем.

### 3

При цифровым управлением необходимо проверить корректность настройки и преобразования между сигналом потока РРГ в соответствии с соответствующим протоколом связи.

### 4

Проверьте достаточность и корректность подключения питания РРГ. Средняя мощность каждого РРГ составляет около 10-13 Вт.

### 5

Возможно, что давление слишком низкое и не достигает необходимого установленного значения. В этом случае Вы можете определить, связана ли проблема потока с давлением, установив РРГ в режим очистки/продувки. Если проблема связана с давлением, то поток продувки все равно будет очень низким.

### 6

Проблема может быть связана либо со схемой самого РРГ, либо с засорением РРГ. Не меняя условия работы (давление, газовый контур, температура, подключение и т. д.), замените РРГ. Если неисправность исчезнет, это означает, что проблема в РРГ, и его необходимо вернуть на завод для ремонта.

РРГ D07-11C не работает при повышении давления?

**Проблема**

В лаборатории проводят реакцию риформинга CH<sub>4</sub> с использованием РРГ D07-11C Sevenstar. Возникает явление неконтролируемого высокого давления.

**Поиск причины**

1. Когда заказчик работает при низком давлении, РРГ может нормально управляться. Перепад давлений составляет 0,6 МПа.
2. Когда заказчик снова проводит испытание под высоким давлением, значение расхода выходит за пределы диапазона полной шкалы. Перепад давлений составляет 1 МПа.
3. Когда заказчик снижает давление на входе, чтобы изменить перепад рабочего давления, РРГ работает нормально.

**Возможные причины**

Перепад рабочего давления в определенный момент составляет 1 МПа, а диапазон перепада давления D07-11C составляет 0,2-0,8 МПа, что выходит за пределы диапазона нормальной работы РРГ, поэтому РРГ не может нормально работать.

**Решение**

В соответствии с требованиями к РРГ заказчик регулирует разницу давлений до 0,2-0,8 МПа, и РРГ стабильно и нормально работает.

**Ключевые моменты настройки показаний РРГ**

1. Перепад рабочего давления – разница между давлением на входе и давлением на выходе.
2. Давление испытания - это максимальное безопасное давление, которое можно понимать как давление испытания на разрыв.
3. Максимальное рабочее давление — это максимальное давление, которое может выдержать входной порт РРГ во время работы.
4. Потеря давления потока – это потеря давления, вызванная трением газа, проходящего через трубопровод или оборудование. Потеря давления разных моделей РРГ и в разных диапазонах различна. Потеря давления РРГ, как правило, является минимальной разницей рабочего давления, и указана в руководстве по эксплуатации, которое можно скачать на нашем сайте.

Значение расхода, отображаемое на дисплее, изменяется «случайным образом»?

### **Проблема**

Когда использовали предыдущий РРГ, наблюдались нерегулярные скачки значений, но в целом показания были стабильные. Поскольку этот РРГ был приобретен недавно, подумали, что проблема может быть в расходомере, поэтому пользователь связался с нами.

### **Поиск причины**

Выслушав о проблеме, технические специалисты Sevenstar постепенно проверили, что:

1. Проблема не связана с дисплеем.
2. Нет помех от заземляющего провода;
3. Давление источника газа/воздуха является соответствующим или стабильным;
4. Внутреннее сопротивление источника воздуха (что оно не слишком велико).
5. Нет источника электромагнитных помех.
6. РРГ не загрязнен.
7. Нет проблем с самим расходомером.

### **Возможные причины**

После пошагового исследования, проведенного техническими специалистами, был выявлен источник помех, который находился на объекте заказчика. Источником помех являлось ультразвуковое оборудование, показания РРГ «скакали» из-за воздействия электромагнитных помех.

### **Решение**

Под руководством технических специалистов проверили работу РРГ вдали от источника помех, и РРГ сразу же возобновил нормальную работу. Рекомендовано использовать экранированные провода или экранирующие кожухи для экранирования источника помех при использовании РРГ, чтобы электромагнитные помехи не влияли на нормальную работу РРГ.

### **Ключевые моменты для отображения показаний РРГ**

1. Если РРГ подключается клиентом самостоятельно, проверьте контур заземления и возможность короткого замыкания в контурах заземления.
2. При использовании РРГ обратите внимание на стабильность давления источник газа и соответствие диапазону давления.
3. Когда скорость потока большая, обратите внимание на размеры клапана, диаметр трубопровода и даже параллельное подключение газовых баллонов чтобы улучшить пропускную способность источника газа.
4. Если есть электромагнитные помехи, можно использовать соответствующее экранирование источника помех, а также экранирующие провода.
5. Проверьте, что подается сухой и чистый газ. Если в источнике газа есть пыль, загрязнения или влага, рекомендуется установить осушитель и фильтр.

## Отображаемое значение расхода некорректно?

### **Проблема**

В университетской лаборатории использовали РРГ, и отображаемое значение, очевидно, сильно отличалось от предыдущего результата измерения. Затем взяли другой РРГ для проверки измерения, и значение действительно сильно отличалось, поэтому пользователь связался с нами.

### **Поиск причины**

Выслушав о проблеме, технические специалисты Sevenstar постепенно проверили следующие аспекты:

1. Является ли значение измерения точным.
2. Соответствует ли газ, проходящий через РРГ, газу, указанному на этикетке /в паспорте/ РРГ.
3. Оценили разницу между показаниями 2 РРГ. Небольшая разница является нормальным явлением. Допустима разница между измерениями в стандартном состоянии и в рабочем состоянии.
4. Соответствует ли отображение полной шкалы дисплея полной шкале РРГ.
5. Проверили, что проблема не связана с самим РРГ.

### **Возможные причины**

После пошагового исследования, проведенного техническими специалистами, было выявлено, что полная шкала прибора отображения (дисплея) не соответствовала полной шкале РРГ, и установленное значение дисплея было ошибочно принято за фактическое значение РРГ.

### **Решение**

Было рекомендовано изменить полную шкалу отображения дисплея, чтобы она соответствовала диапазону РРГ, после чего отображение значения на дисплее станет корректным.

### **Пример**

Имеется дисплей, полная шкала которого составляет 20 см<sup>3</sup>/мин, и РРГ с полной шкалой 10 см<sup>3</sup>/мин. Предположим, что значение, отображаемое на панели дисплея, равно 10 см<sup>3</sup>/мин. Это соответствует тому, что в это время фактический расход РРГ составляет 5 см<sup>3</sup>/мин.

### **Ключевые моменты настройки показаний РРГ**

1. Калибровка расхода должна выполняться с использованием оборудования более высокого уровня калибровки и при хорошей герметичности газового трубопровода.
2. Рекомендуются, чтобы газ, проходящий через РРГ, соответствовал газу, указанному на в паспорте прибора. В случае несоответствия газа требуется применить поправочный коэффициент для соответствующих газов.
3. Для калибровки РРГ Sevenstar с использованием другого РРГ следует учитывать поправки на температуру и давление.
4. Рекомендуются, чтобы диапазон дисплея соответствовал диапазону РРГ. Если они не совпадают, потребуется выполнить соответствующие преобразования. Следует обратить особое внимание на соответствие диапазонов используемых приборов, т.к. иначе значение на дисплее не будет соответствовать фактическому значению расхода РРГ.

## Показания РРГ «скачут» когда клапан закрыт?

**Если обеспечено плавное прохождения газа и нет резких изменений показаний во время работы, следует проанализировать состояние РРГ:**

1. **Соответствует** ли давление клапана требуемому диапазону и не может ли оно вызвать скачок нуля, вызванный внутренней течью РРГ.

Это давление является **максимальным рабочим давлением**. **Максимальное** рабочее давление – это максимальное давление, которое может выдержать входной порт РРГ во время его работы. Значение максимального давления приводится в руководстве по эксплуатации.

2. Проверьте, нет ли сбоя в электрическом контуре или помех проводимости.

**Кроме того**, если условия работы точно такие же (обратите внимание, что они абсолютно одинаковы! Включая давление, температуру, состояние электрического контура и т. д.), замените РРГ. Если неисправность исчезнет, это означает, что проблема связана с данным РРГ и его датчиком и его необходимо вернуть для ремонта.

## У РРГ обнаружена внутренняя течь?

### **1. Что такое внутренняя течь РРГ?**

Внутренняя течь – это состояние, когда регулирующий клапан внутри РРГ закрыт, но газ проходит от входного порта в выходной порт РРГ. Обычно это происходит из-за того, что внутренний регулирующий клапан РРГ не полностью закрывается или не герметичен.

### **2. Что вызовет внутреннюю течь РРГ?**

Когда регулятор расхода установлен на ноль или закрыт, через него проходит газ, что фактически является течью воздуха.

Течь воздуха может являться отрицательным дрейфом нуля. Это ложная течь воздуха, она вызвана установкой нуля выше, чем значение нуля при получении обратной связи, и может быть устранена путем регулировки нуля до корректного уровня.

Течь воздуха может быть вызвана чрезмерной разницей рабочего давления. В этом случае поможет уменьшение входного давления или увеличение выходного давления. Также течь может быть вызвана внутренним загрязнением регулятора. РРГ можно очистить путем продувки. Если загрязнение серьезное, РРГ необходимо вернуть на завод.

### **3. Как устранить внутреннюю течь? Нужно ли для контроля и предупреждения появления внутренних течей устанавливать запорную арматуру до и после РРГ?**

В зависимости от условий работы или, если пользователи не предъявляют высоких требований к внутренним течам РРГ, или могут использоваться другие методы для решения проблемы внутренней течи, нет необходимости устанавливать запорный /изолирующий/ клапан.

Но в вакуумной системе, чтобы течь не оказывала влияние на скорость откачки, полученное давление в системе или степень вакуума, рекомендуется устанавливать изолирующие клапаны до и после РРГ. Т.к РРГ нельзя полностью использовать в качестве изолирующего клапана, внутренняя течь РРГ может возникнуть при отсутствии изолирующего клапана.

Контроллер (дисплей) не может нормально управлять РРГ?

**Проблема**

У пользователя есть РРГ серии CS. Раньше РРГ нормально работал при управлении с помощью программного обеспечения. Теперь им необходимо управлять с помощью контроллера. После перехода на аналоговое напряжение, пользователь не может нормально управлять работой РРГ с помощью контроллера D08-2F.

**Поиск причины**

Выполните следующие действия и проверьте:

1. Корректность режима управления РРГ и аналоговое напряжение;
2. Соответствие рабочего давления допустимому давлению;
3. Герметичность газового трубопровода и убедитесь в отсутствии течей;
4. Что, проблема не связана с трубопроводом и подачей газа;
5. Что проблема не связана с работой контроллера;
6. Что проблема не связана с работой самого РРГ.

**Возможные причины**

После поэтапного выполнения проверок было обнаружено, что пользователь изменил положение переключателя настроек на задней панели контроллера на периферийное устройство (внутреннее и внешнее управление), что привело к невозможности настройки РРГ с помощью уставок контроллером (потенциометра на передней панели).

**Решение**

РРГ заработает нормально после того, как переключатель настройки на задней панели контроллера будет установлен в положение «внутренний».



**Ключ управления РРГ через контроллер**

1. РРГ серии CS200 совместимы с методами цифрового и аналогового управления. Можно выбрать метод и сигнал управления в соответствии со своими требованиями. РРГ поддерживают цифровое управление, управление напряжением 0...5 В и управление током 4...20 мА или 0...20 мА. Когда выбран один из сигналов управления, другие сигналы управления автоматически блокируются.
2. Переключатель внутреннего / внешнего управления используется для переключения состояния настройки контроллера. При установке в положение

«внутреннего» поток газа контролируется регулировочным потенциометром на передней панели контроллера; при установке в положение «внешнего» поток газа контролируется напряжением 0...+5 В, предоставляемым системой управления пользователя. Напряжение подается от внешнего разъема сигнала управления, что облегчает автоматическое управление с помощью компьютера.

## Контроллер и компьютер не могут установить соединение?

### **Проблема**

В работе использовался контроллер D08-8C. Требовалось управление контроллером с помощью компьютера через соединение RS485, но связь не была доступна, поэтому пользователь обратился к нашим техническим специалистам.

### **Поиск причины**

1. Проверьте, является ли связь D08-8C связью 485;
2. Проверьте правильность порта конфигурации программного обеспечения и скорости передачи данных;
3. Проверьте адрес конфигурации дисплея;
4. Проверьте, соответствует ли проводка линии связи определению контактов;
5. Проверьте, обновлен ли и корректен ли USB-драйвер со скоростью 485 об/мин;
6. Проверьте исправность линии связи;
7. Проверьте, неисправен ли дисплей.

### **Возможные причины**

После расследования наши специалисты обнаружили, что клиент не обратил внимания на определение проводки связи, а 485+ и 485- не были подключены соответственно, поэтому нормальная связь была невозможна.

### **Решение**

Под руководством нашего технического персонала клиент может нормально общаться после ремонта в соответствии с определением коммуникационной проводки и обновления соответствующего 485-виткового USB-драйвера.

### **Ключевые моменты**

1. D08-8C оснащен портом последовательной связи, который может взаимодействовать с компьютером через интерфейс RS232 или интерфейс RS485 (RS232 и RS485 можно переключать с помощью ползункового переключателя S2 на печатной плате), а также отображать и управлять контроллер потока на рабочем состоянии главного компьютера. При его использовании обратите внимание, что используемый режим связи соответствует конфигурации режима связи на дисплее.
2. Когда дисплей обменивается данными с главным компьютером, адрес дисплея должен совпадать с адресом, используемым главным компьютером для отправки данных, а порт и скорость передачи данных должны быть одинаковыми, в противном случае нормальная связь будет невозможна;
3. Связь между счетчиком расхода D08-8C и главным компьютером, данные передаются в шестнадцатеричном формате, скорость передачи данных: 9600, 8 бит данных, стоповый бит: 1 бит, контрольный бит: нет;
4. Если используется USB-порт компьютера для связи, поскольку дисплей использует соединение 485/232, в середине необходимо использовать преобразователь. Обратите внимание, нужен ли преобразователю драйвер.

## Невозможно получить фактическое значение расхода газа

### Проблема

Когда клиент использовал РРГ серии CS для подачи газа, фактическая доля газа была установлена в соответствии с установленным соотношением, но не была корректной. Клиент связался с техническими специалистами за разъяснениями.

### Процесс устранения

1. Проверьте, соответствует ли давление подачи требованиям к рабочему давлению РРГ.
2. Проверьте, нет ли препятствий для потока или уменьшения диаметра трубопровода, что приводит к небольшому изменению значения потока.
3. Проверьте герметичность трубопровода или наличие течей воздуха;
4. Проверьте, соответствует ли газ, проходящий через РРГ, газу, указанному на этикетке.
5. Проверьте, что проблема не связана с самим РРГ.

### Поиск проблемы

На этикетке РРГ указан газ N<sub>2</sub>, но фактически подавался газ CO<sub>2</sub>. Коэффициент преобразования CO<sub>2</sub> относительно N<sub>2</sub> для РРГ серии CS составляет 0,739, поэтому фактический расход представляет собой отображаемое значение, умноженное на коэффициент преобразования 0,739. Если правильное преобразование не выполнено, появится сообщение об ошибке.

### Решение

Рекомендуется использовать программное обеспечение для управления РРГ серии CS и ввести поправочный коэффициент для газа - 0,739. При этом значение потока будет равно реальному значению потока CO<sub>2</sub>. Коэффициент можно узнать из специальной таблице или программы на сайте.

### Ключевые моменты

1. Перед использованием РРГ обратите внимание, соответствует ли проходящий газ газу, указанному на этикетке, т.к. из-за различий в физических свойствах, таких как плотность, удельная теплоемкость и размер молекул различных газов расход будет разным.
2. Из-за таких факторов, как различная механическая структура РРГ и разные используемые газы, поправочные коэффициенты, полученные с помощью нашей программы, применимы только к РРГ производства Sevenstar.
3. Из-за различных свойств различных газов после изменения коэффициента преобразования соответственно изменится и полномасштабный диапазон. Также может возникнуть явление, когда полномасштабный диапазон после изменения коэффициента не соответствует предыдущему полномасштабному диапазону. Диапазон шкалы, диапазон регулирования, точность и другие показатели будут основаны на значениях после изменения коэффициента. Основным критерием является полный диапазон шкалы, но при этом диапазон не должен превышать исходный полномасштабный диапазон в 0,3–1,1 раза.
4. Для аналоговых РРГ серии D07 нет соответствующего программного управления, поэтому клиентам необходимо выполнить преобразование самостоятельно:  
***требуемый расход газа = отображаемое значение расхода / коэффициент преобразования газа, указанного на этикетке РРГ.***

## В настройках РРГ нет обратной связи

### Проблема

Использовался РРГ серии CS. После установки значения настройки расхода значение, полученное по обратной связи было равно 0. Пользователь решил, что внутренний клапан РРГ не может быть открыт и фактически нет потока, поэтому он обратился к техническим специалистам.

### Поиск причины

1. Проверьте, что давление соответствует требованиям к рабочему давлению.
2. Проверьте, что нет какого-либо уменьшения диаметра или препятствия потоку на стороне выхода, например, уменьшения диаметра трубопровода или закрытого клапана.
3. Проверьте герметичность воздушного канала и наличие течей в системе.
4. Проверьте, соответствует ли подаваемый управляющий сигнал управляющему сигналу, на работу с которым настроен РРГ (конфигурации настройки управления).
5. Для аналоговых РРГ проверьте корректность подключения, для цифровых РРГ проверьте корректность отправленных команд и программное обеспечение.
6. Проверьте, что РРГ исправен.

### Возможное решение

РРГ серии CS был настроен на работу с цифровым сигналом управления, а для управления использует собственное программное обеспечение. Но подается аналоговый сигнал напряжения, а также возникает проблема с пользовательским ПО.

### Решение

Рекомендуется использовать программное обеспечение для управления РРГ серии CS, в котором следует изменить режим управления (выбрать цифровой режим), а затем использовать программное обеспечение, чтобы проверить работоспособность системы управления. Эта проблема считается проблемой программного обеспечения пользователя, и пользователь должен устранить неполадки в своем программном обеспечении.

### Ключевые моменты

1. В работе РРГ следует уделять особое внимание давлению рабочей среды, а также следить за тем, чтобы разница рабочего давления на обоих портах (входном и выходном) РРГ находилась в пределах указанного диапазона. Это особенно важно при работе под высоким давлением, т.к. если разница давления воздуха слишком велика, то скорость потока невозможно будет отрегулировать. При использовании РРГ с большим расходом следует обратить внимание на размеры трубопровода, т.к. изменение размеров влияет на внутреннее сопротивление потока. Если разница рабочего давления меньше требуемого значения, расход может не достичь требуемого значения.
2. РРГ серии CS200 совместим как с цифровыми, так и с аналоговыми сигналами управления. Пользователи могут выбрать метод управления сигналом в соответствии со своими потребностями. Эти РРГ поддерживают цифровое управление, управление напряжением 0–5 В и управление током 4–20 мА или 0–20 мА. Когда пользователь выбирает один из сигналов управления, два других сигнала управления автоматически блокируются.
3. Цифровые РРГ поддерживают различные протоколы связи. Необходимо проверить соответствие протоколов связи конфигурации РРГ, иначе соединение будет невозможно.