

## ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### КАТАЛОГ 2011

#### 02.02. Регулирование расхода газа

**Раздел 02.02.01.** Регуляторы массового расхода газа электронные

- ◆ РРГ-10, регулятор расхода, аналоговый
- ◆ РРГ-12, регулятор расхода, цифровой/аналоговый
- ◆ РРГ-15, регулятор расхода/давления, цифровой/аналоговый

**Раздел 02.02.02.** Управление работой регуляторов расхода газа

- ◆ БУИП-1, одноканальный
- ◆ БУИП-3, трехканальный
- ◆ Программы цифрового управления РРГ
- ◆ Схемы подключения РРГ / варианты кабелей



## Общая информация

Электронные регуляторы – аналоговый **РРГ-10**, цифровые **РРГ-12** и **РРГ-15**, – предназначены для точного регулирования массового расхода газа при формировании технологических газовых сред в различных диапазонах регулирования от 0,36 до 1800 л/час. Регуляторы рассчитаны на работу с нейтральными, агрессивными, токсичными, взрыво- и пожароопасными газами, имеют высокую степень герметичности.

**Устройство** регуляторов основано на принципе теплового преобразования массового расхода газа в электрический сигнал. Регулирование осуществляется с помощью электромагнитного исполнительного механизма, реагирующего на управляющий электрический сигнал, зависящий от заданного расхода газа. Регулятор является системой автоматического регулирования расхода газа, имеющей электрический выходной сигнал, пропорциональный расходу газа, и представляет собой единую конструкцию, совмещающую электрическую и газовую части. По устойчивости к механическим воздействиям регулятор относится к виброустойчивому исполнению, по климатическому исполнению – УХЛ4.2 для диапазона температур +10 ... +40°С..

**Материалы**, контактирующие с рабочей средой: нержавеющая титаносодержащая сталь аустенитного класса 12Х18Н10Т, никель, резина на основе фторкаучука тепло-агрессивностойкая ИРП-1345, резина на основе этиленпропиленового каучука тепло-морозостойкая 15-1481 (для NH<sub>3</sub>).

## Особенности регуляторов



**РРГ-10** имеет аналоговый выходной электрический сигнал напряжения постоянного тока, который в диапазоне от 0 до 10 В пропорционален расходу газа и может быть подан на нагрузку не менее 2,0 кОм. Для замены импортных аналогов регулятор выпускается с диапазоном выходного сигнала 0...5 В

Для удобства при эксплуатации регулятора РРГ-10 используется блок управления, индикации и питания БУИП.

Максимальное давление газа на входе регулятора: 0,3 МПа.

Напряжение питания регулятора: ±15 В.

**РРГ-12** имеет микропроцессорную схему измерения и регулирования расхода газа, имеющую электрический аналоговый и цифровой выходные сигналы, пропорциональные расходу газа.

В аналоговом режиме управление осуществляется напряжением 0...5 В. Аналоговый выходной сигнал: 0...10 В или 0...5 В.

Для цифрового режима управления используются интерфейсы RS232 и RS485. Протоколы обмена: «Modbus RTU», «Элтпоч-прибор 10М». Управление осуществляется от персонального компьютера.

Максимальное давление газа на входе регулятора: 0,3 МПа. Напряжение питания регулятора: +15 В.



**РРГ-15** имеет два режима работы, устанавливаемых пользователем: режим постоянного расхода и режим постоянного давления газа во входном трубопроводе. Регулирование давления осуществляется за счет сброса излишков газа.

Регулятор представляет собой систему автоматического регулирования расхода или давления газа на основе микропроцессора, имеющую электрический аналоговый и цифровой выходные сигналы, пропорциональные расходу газа или давлению на входе в регулятор.

В аналоговом режиме управление осуществляется напряжением 0...5 В. Аналоговый выходной сигнал регулятора: 0...10 В или 0...5 В.

Для цифрового режима управления используются интерфейсы RS232 или RS485. Протоколы обмена: «Modbus RTU», «Элтпочприбор 10М».

Максимальное давление газа на входе регулятора: 0,5 МПа в режиме регулирования давления и 0,3 МПа в режиме регулирования расхода. Напряжение питания регулятора: +15 В.

## Дополнительное оборудование

БУИП-1, БУИП-3: для удобства эксплуатации регуляторов в режиме аналогового управления	Использование блока БУИП, совмещающего в себе три функции: стабилизированное электропитание, управление работой регулятора и индикацию. БУИП-1 – для управления одним регулятором, БУИП-3 – для управления тремя регуляторами.
Регуляторы давления РДМ-21, РДМ-23, РДМ-24, РДМ-25	Для надежной эксплуатации регулятора расхода газа необходимо поддерживать входное избыточное давление на уровне не выше 0,3 МПа для РРГ-10 и РРГ-12, а для РРГ-15 не выше 0,5 МПа.
Запорные краны КМ-1 и КМ-2 или пневмоклапаны ПКМ-1 и ПКМ2	Регулятор не предназначен для полного перекрытия проходящего через него газового потока, поэтому в газовую магистраль после регулятора, при необходимости, следует установить запорный вентиль или клапан.
Газовая линейка или панель	Готовое решение для формирования требуемых параметров газовой среды. Представляет собой комплекс элементов газовых систем, последовательно установленных на металлическом основании и соединенных с помощью фитингов и трубопроводов. В типовую линейку включают: входной кран, регулятор давления, манометр, регулятор расхода, запорный кран либо клапан.

## Регуляторы массового расхода газа электронные / раздел 02.02.01

Технические характеристики	Ед.	РРГ-10	РРГ-12	РРГ-15
Верхний предел регулирования расхода газа $Q_{впN_2}$ по азоту ( $N_2$ ). <i>Подбор регулятора для других газов по верхнему пределу регулирования <math>Q_{впгаз}</math> осуществляется по формуле: <math>Q_{впN_2} = Q_{впгаз} / K_{газ}</math> (см: таблицу коэффициентов <math>K_{газ}</math> на последней странице)</i>	л/ч	0,36, 0,9, 3,6, 9, 18, 36, 90, 180, 360, 720, 900, 1800	0,36, 0,9, 3,6, 9, 18, 36, 90, 180, 360, 720, 900, 1800	36, 360, 900
Избыточное давление газа на входе	МПа	0,03...0,3	0,03...0,3	0,05...0,5
Систематическая составляющая приведенной основной погрешности преобразования расхода газа, % от $Q_{вп}$	%	± 1,1	± 0,9	± 0,9
Систематическая составляющая приведенной основной погрешности регулирования расхода газа, % от $Q_{вп}$	%	± 0,25	± 0,2	± 0,2
Систематическая составляющая приведенной основной погрешности преобразования давления газа, % от $P_{вп}$	%	—	—	2,5
Систематическая составляющая приведенной основной погрешности регулирования давления газа, % от $P_{вп}$	%	—	—	± 0,2
Линейность функции преобразования	%	± 0,5	± 0,2	± 0,2
Быстродействие (время установления показаний)	с	2	2	2
Управляющее напряжение задания	В	0...5	0...5	0...5
Аналоговый выходной сигнал (сопротивлению нагрузки >2 кОм)	В	0...10 или 0...5	0...10 или 0...5	0...10 или 0...5
Питание от стабилизированного источника постоянного тока	В	± 15 ± 3%	+ 15 ± 3%	+15 ± 3%
Потребляемый от источников напряжения ток	А	0,2	0,2	0,2
Герметичность по He	м <sup>3</sup> -Па/с	1,3 × 10 <sup>-9</sup>	1,3 × 10 <sup>-9</sup>	1,3 × 10 <sup>-8</sup>
Наработка на отказ	ч	15 000	15 000	15 000
Габаритные размеры (со штуцерами M2), ДхШхВ	мм	124 × 32 × 126	124 × 32 × 126	161,5 × 32 × 126
Масса	кг	1,0	1,0	1,3

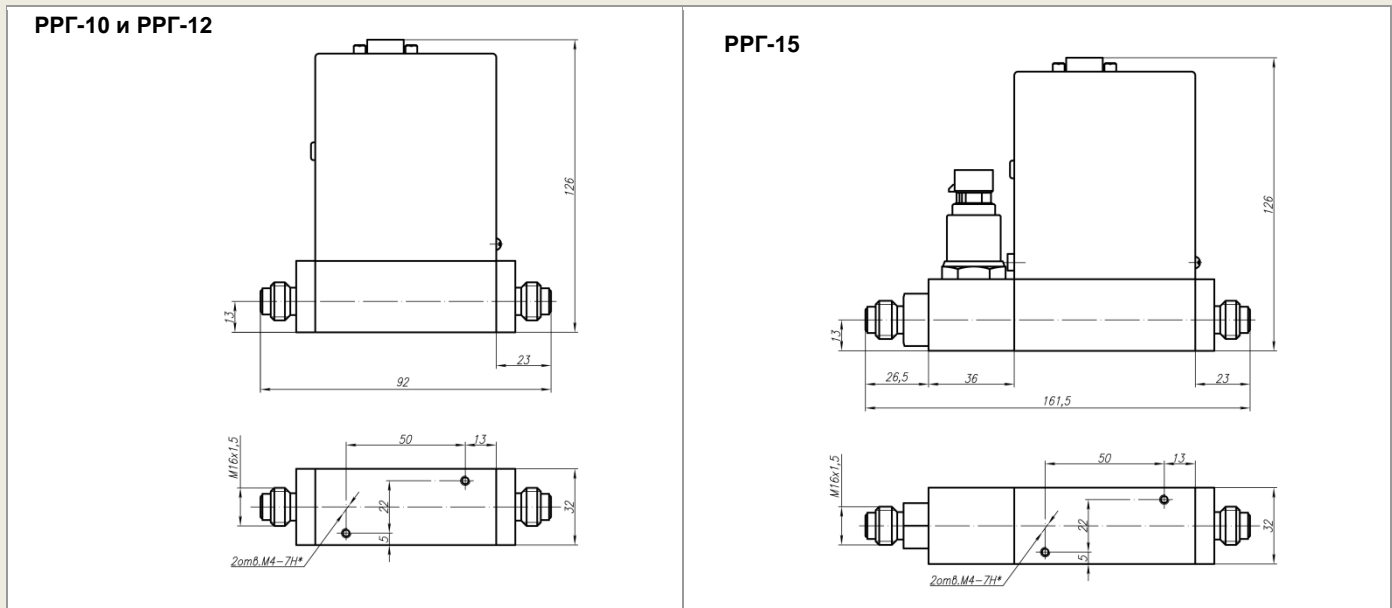
### Присоединительные размеры / Варианты штуцеров

<b>M1</b>	«Ni шайба, модульное соединение», резьба М16х1,5
<b>M2</b>	«Ni шайба», резьба М16х1,5
<b>D2</b>	«Ni шайба», резьба 9/16"-18
<b>M3</b>	«Металлический конус», резьба М12х1,5
<b>D3</b>	«Металлический конус», резьба 7/16"-20
<b>M4</b>	«Резиновое кольцо», резьба М14х1,5

### Особенности применения штуцерных соединений – монтажных комплектов

<b>M1</b> <b>M2</b> <b>D2</b>	<b>«Ni шайба», «Ni шайба, модуль- ное соединение»</b>	Комплект предназначен для обеспечения высокой степени герметичности разъемного торцевого соединения при работе с обособистыми газовыми средами. Уплотнение осуществляется при сжатии никелевой шайбы торцами штуцера и ниппеля с помощью накидной гайки. Центрирующее кольцо обеспечивает необходимую соосность штуцера и ниппеля для их герметичного контакта с никелевой шайбой. Герметичность по He - 10 <sup>-9</sup> м <sup>3</sup> -Па/с.
<b>M3</b> <b>D3</b>	<b>«Металлический ко- нус»</b>	Предназначен для обеспечения высокой степени герметичности разъемного соединения. Уплотнение осуществляется следующим образом: уплотнительное конусное кольцо втягивается накидной гайкой во внутреннюю коническую поверхность штуцера и, двигаясь по ней, обжимает трубку. Присоединение к трубопроводу осуществляется трубками, привариваемыми с помощью орбитальной / ручной сварки. Герметичность по He - 10 <sup>-9</sup> м <sup>3</sup> -Па/с.
<b>M4</b>	<b>«Резиновое кольцо»</b>	Предназначен для обеспечения герметичности торцевого соединения. Используется при частых отсоединениях компонентов газовых систем. Присоединение к трубопроводу осуществляется ниппелями с помощью орбитальной / ручной сварки. Герметичность по He - 10 <sup>-8</sup> м <sup>3</sup> -Па/с.

Габаритные и установочные размеры регуляторов



Шифр модели регулятора для заказа

Тип регулятора	Диапазон регулирования по азоту (верхний предел $Q_{впN_2}$ ), л/ч		Газ
PPG-10	PPG-10	0,36 • 0,9 • 3,6 • 9 • 18 • 36 • 90 • 180 • 360 • 720 • 900 • 1800	Название или обозначение
PPG-12	PPG-12	0,36 • 0,9 • 3,6 • 9 • 18 • 36 • 90 • 180 • 360 • 720 • 900 • 1800	
PPG-15	PPG-15	36 • 360 • 900	

PPG-10 – 0,36 – 5 – M37 – M37P – водород

Аналоговый выходной сигнал		Шифр
PPG-10	0...10 В	10
	0...5 В	5
PPG-12	0...10 В	10
	0...5 В	5
PPG-15	0...10 В	10
	0...5 В	5

Штуцеры		Шифр
«Ni шайба, модульное соединение»		M1
«Ni шайба»		M2
		D2
«Металлический конус»	для трубки 6 мм	M36
		D36
	для трубки 1/4"	M37
		D37
«Резиновое кольцо»		M4

Комплект поставки регулятора	
Регулятор PPG	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	1 шт.
Программа DemoRG7c (для PPG-12 и PPG-15) / CD диск	1 шт.

Дополнительные опции:	
Кабель для соединения PPG с устройствами управления и питания (стр. 7)	по запросу
Планка (для крепления PPG)	
Программы ПУ PPG v.2.0 и DemoRG7Net.5/DemoRG7Net.9	

Монтажные комплекты (*)			Шифр
Без монтажного комплекта			0
Комплект «Ni шайба, модульное соединение»	M1	для трубки 6 мм	для ручной сварки M16P
		для трубки 1/4"	для орбит. сварки M16A
	M2	для трубки 6 мм	для ручной сварки M17P
		для трубки 1/4"	для орбит. сварки M17A
Комплект «Металлический конус»	D2	для трубки 6 мм	для орбит. сварки M26P
			для ручной сварки M26A
			переходник – ПВД M26П
			для ручной сварки M27P
	M3	для трубки 6 мм	для орбит. сварки M27A
			для ручной сварки M27П
		для трубки 1/4"	для орбит. сварки D26P
			для ручной сварки D26A
Комплект «Резиновое кольцо»	D3	для трубки 6 мм	для орбит. сварки D27P
			для ручной сварки D27A
			переходник – ПВД D27П
			для ручной сварки D36P
	M4	для трубки 6 мм	для орбит. сварки D36A
			для ручной сварки D36П
		для трубки 1/4"	для орбит. сварки D37P
			для ручной сварки D37A
M4	для трубки 6 мм	для орбит. сварки D37П	
		для ручной сварки M46P	
	для трубки 1/4"	для орбит. сварки M46A	
		для ручной сварки M46П	
M4	для трубки 6 мм	для орбит. сварки M47P	
		для ручной сварки M47A	
	для трубки 1/4"	для орбит. сварки M47П	
		для ручной сварки M47A	

**Блок управления, индикации и питания (БУИП)**

**Блоки БУИП** предназначены для обеспечения работы регуляторов расхода газа – РРГ-9 (снят с производства), **РРГ-10, РРГ-12, РРГ-15** в аналоговом режиме, а также для отображения их состояния.

**Функции блоков БУИП:**

- ◆ Стабилизированное электропитание регуляторов расхода газа.
- ◆ Аналоговое управление регулятором расхода газа с панели управления блока (ручная установка требуемого расхода газа в режиме «Управление внутреннее» или от внешнего источника сигнала (режим «Управление внешнее»);
- ◆ Индикация напряжений задания и выходного сигнала на цифровом индикаторе в режимах внутреннего и внешнего управления;

**Устройство БУИП** представляет собой компактный прибор в настольном исполнении. На передней панели блока панели управления – находятся цифровой индикатор, кнопки и ручки управления, светодиоды. На задней панели блока находятся разъемы электропитания с плавким предохранителем, разъемы для подключения РРГ и кнопка включения/выключения блока.



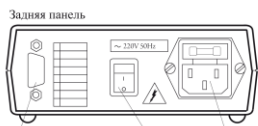
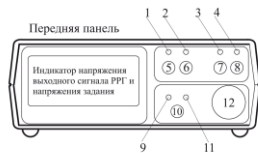
**Одноканальный блок управления, индикации и питания БУИП-1**



**Трехканальный блок управления, индикации и питания БУИП-3**

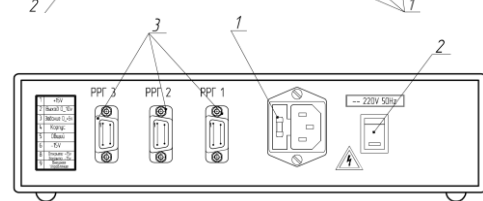
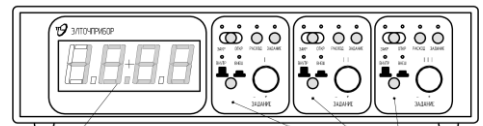
Технические характеристики	БУИП-1	БУИП-3
Напряжение задания (внутреннее и внешнее управление), В	0...5	0...5
Кабель для соединения с регулятором БРАГ.685611.001 (см. стр. 7)	1 шт.	3 шт.
Выходное напряжение стабилизированного питания, В	±15 ±3%	±15 ±2%
Максимальный выходной ток, А	0,5	3 канала по 0,5
Разрядность цифрового индикатора	3,5 разряда	3,5 разряда
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 20	IP 20
Напряжение питания, В / Гц	~220 +10, -15% / 50	~100...240 / 50±60
Габаритные размеры (ДхГхВ), мм	180 x 155 x 58	260 x 180 x 65
Масса, кг	0,95	0,9

**Панели блока БУИП-1**



6. Светодиод «открыт»
7. Светодиод «закрыт»
8. Светодиод «выход РРГ»
9. Светодиод «задание»
10. Кнопка «открыть»
11. Кнопка «закрыть»
12. Кнопка «выход РРГ»
13. Кнопка «задание»
14. Светодиод «управление внутреннее»
15. Кнопка «управление внешнее/внутреннее»
16. Светодиод «управление внешнее»
17. Ручка внутреннего задания

**Панели блока БУИП-3**



**Передняя панель**

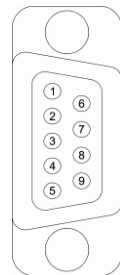
1. Панели управления регуляторами
2. Цифровой индикатор

**Задняя панель**

3. Сетевой разъем
4. Кнопка включения/выключения блока
5. Разъемы управления РРГ (DB-9F)

**Распайка разъема DB-9F**

1	+ 15В
2	Выход 0...10В
3	Задание 0...5В
4	Корпус
5	Общий
6	- 15В
8	Открыто +15В / Закрыто -15В
9	Внешнее управление



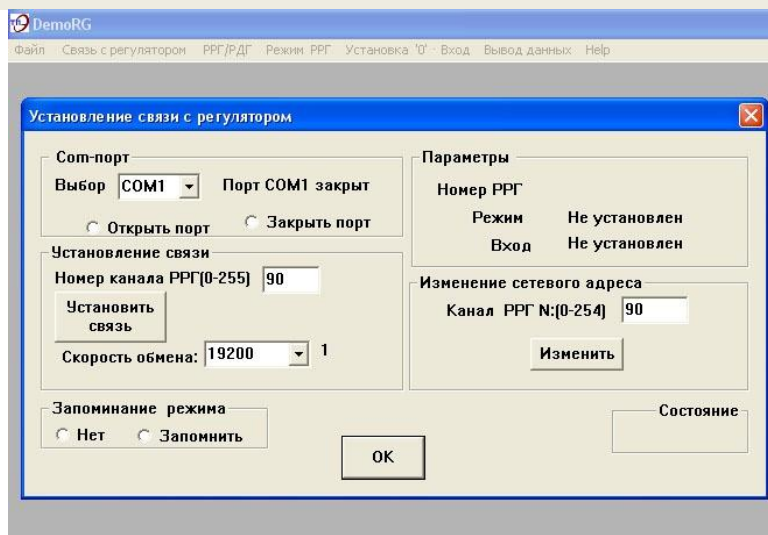
Комплект поставки блока	БУИП-1	БУИП-3
Блок управления, индикации и питания	1 шт.	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	1 шт.	1 шт.
Кабель БРАГ.685611.001 для соединения блока и регулятора, длина 1,5 м	1 шт.	3 шт.
Кабель сетевой	1 шт.	1 шт.



### Программа управления DemoRG7 для цифровых регуляторов массового расхода газа

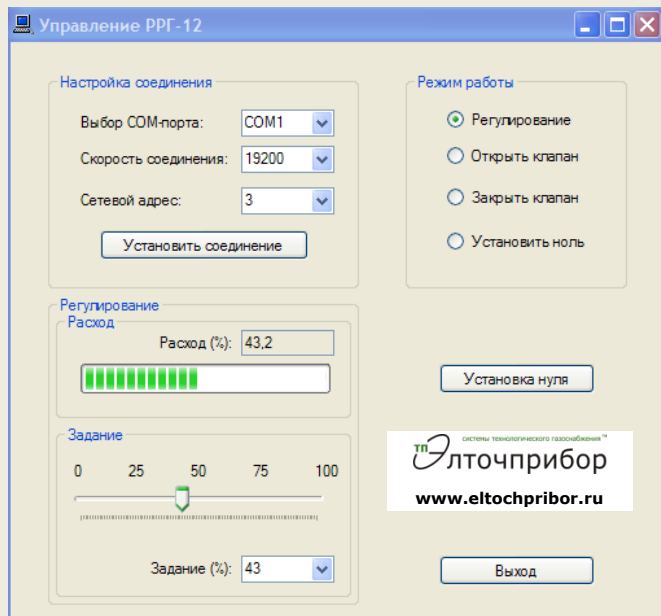
#### Особенности программы:

- ◆ Программа предназначена для управления работой регуляторов (установка режимов работы и параметров) с помощью персонального компьютера в среде Windows® через COM-порт;
- ◆ Допускается соединение через порт USB компьютера с помощью преобразователей RS232-USB, RS485-USB;
- ◆ Управление по протоколам «Modbus RTU» или «Элточприбор 10M»;
- ◆ Для работы доступны цифровой и аналоговый способы ввода управляющего задания:
  - Цифровой: задание расхода можно выбрать либо из списка, либо ввести произвольное значение в окне редактирования;
  - Управление положением затвора в трех режимах: «затвор открыт», «затвор закрыт» и «режим регулирования расхода»;
  - Аналоговый: регулятор переключается на ввод задания с аналогового входа от внешнего устройства аналогового управления.
- ◆ Параметры PPG, устанавливаемые с помощью программы:
  - Нулевое значение напряжения моста;
  - Смещение выходного напряжения при аналоговом включении для компенсации потери сигнала в кабеле.
- ◆ Выбор режима работы PPG-15: регулирование расхода или давления;
- ◆ Сохранение режима и параметров работы PPG при отключении питания;



- ◆ Отображение в режиме реального времени (с возможностью отключения) следующих показателей:
  - задания расхода (давления для PPG-15) в %;
  - текущего расхода (давления для PPG-15) в %;
  - даты и времени в формате: месяц-день-час-мин.
- ◆ Версии программы:
  - DemoRG7с – для 1-го регулятора,
  - DemoRG7Net.5 – для 5-ти регуляторов,
  - DemoRG7Net.9 – для 9-ти регуляторов.

### Программа управления ПУ PPG v2.0 для цифровых регуляторов массового расхода газа



Программа позволяет управлять одновременной работой большого числа регуляторов.

#### Особенности программы:

- ◆ Индикация расхода газа в цифровом виде с точностью одной значащей цифры после запятой и в виде индикатора шкального типа;
- ◆ Задание расхода вводится клавишными цифрами, стрелками «вверх-вниз», а также мышью с дискретностью 1%. Заданный расход отображается индикатором типа ползунка;
- ◆ Переключение режимов работы осуществляется радио-кнопками. При переключениях сохраняется индикация результата расхода;
- ◆ Установка нуля происходит в два этапа: выбором режима «Установить ноль» и нажатием кнопки «Установка нуля». При этом происходит предупреждение «Не забудьте отключить газ!»;
- ◆ Уведомление о подключении к регулятору;
- ◆ Уведомление об обрыве связи с регулятором;
- ◆ Управление по протоколу «Modbus RTU»;
- ◆ При соединении по виртуальному COM-порту индикация расхода газа работает только в положении радио-кнопки «Установить ноль»;
- ◆ На компьютере должна быть установлена программная среда Microsoft.NET Framework 3.5;
- ◆ Установка программы на компьютере происходит при подключении компьютера к Интернету.

### Выбор кабелей для подключения / Рекомендуемые схемы подключения РРГ

Подключение **РРГ-10** к блокам БУИП-1 и БУИП-3

- ◆ кабель БРАГ.685611.001

Длина кабеля: 1,5 м  
Поставляется в стандартном комплекте поставки блоков БУИП

Схема подключения **РРГ-12** и **РРГ-15** к блокам БУИП-1 или БУИП-3 с интерфейсом RS232

- ◆ кабель БРАГ.685611.002

Длина кабеля: 1,5 м

**Обозначения:**

PC – персональный компьютер  
БУИП – блок управления, индикации и питания  
ХТ1, ХТ3 – розетка DB-9F  
ХТ2 – вилка DB-9M

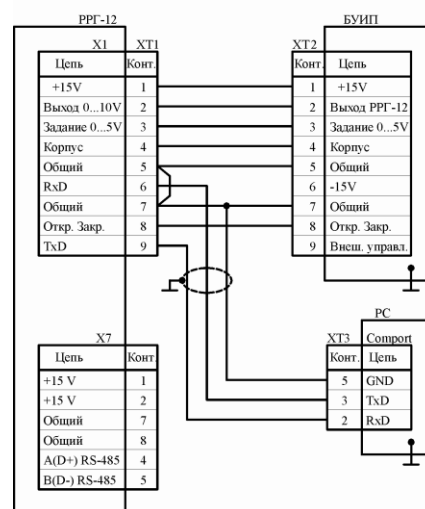


Схема подключения **РРГ-12** и **РРГ-15** от источника питания с интерфейсом RS232

- ◆ кабель БРАГ.685611.003

Длина кабеля: 1,5 м

**Обозначения:**

PC – персональный компьютер  
G1 – источник питания +15В  
ХТ1, ХТ2 – розетки DB-9F

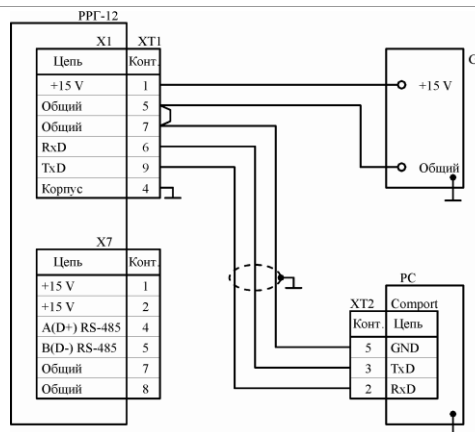


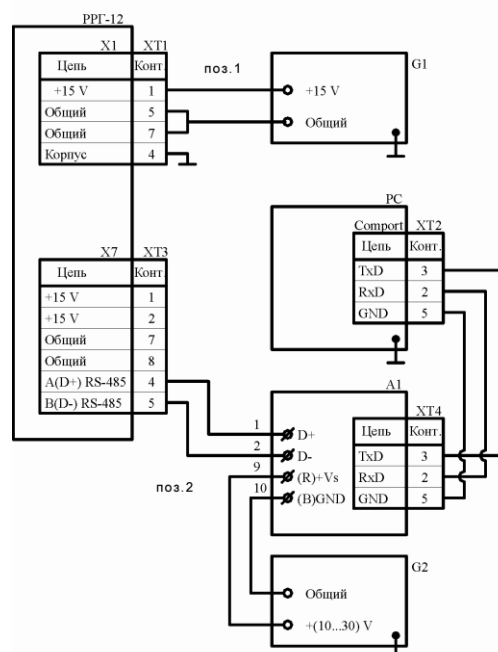
Схема подключения **РРГ-12** и **РРГ-15** от источника питания с интерфейсом RS485

- ◆ кабель БРАГ.685611.004 (поз.1)
- ◆ кабель БРАГ.685611.005 (поз.2)

Длина кабелей: 1,5 м

**Обозначения:**

PC – персональный компьютер  
G1 – источник питания +15В  
G2 – источник питания 10...30В  
ХТ1, ХТ2 – розетки DB-9F  
ХТ3 – вилка RJ-45  
ХТ4 – вилка DB-9M  
А1 – преобразователь RS485 – RS232 I-7520



**Коэффициенты  $K_{газ}$  для подбора регуляторов расхода газа по требуемому  $Q_{вп,газ}$  для некоторых газов (по отношению к азоту)**

Газ	Химическая формула	Поправочный коэффициент, $K_{газ}$
Азот	$N_2$	1,00
Воздух	-	1,00
Аммиак	$NH_3$	0,73
Аргон	Ar	1,45
Арсин	$AsH_3$	0,67
Двуокись углерода	$CO_2$	0,74
Серовуглерод	$CS_2$	0,60
Окись углерода	CO	1,00
Четыреххлористый углерод	$CCl_4$	0,31
Четырехфтористый углерод (фреон 14)	$CF_4$	0,42
Хлор	$Cl_2$	0,86
Диборан	$B_2H_6$	0,44
Дихлорсилан	$SiH_2Cl_2$	0,40
Фтороформ(фреон-23)	$CHF_3$	0,50
Фреон-13	$CClF_3$	0,38
Фреон-115	$C_2ClF_3$	0,24
Четыреххлористый германий	$GeCl_4$	0,27
Гелий	He	1,454
Водород	$H_2$	1,01
Хлористый водород	HCl	1,00
Метан	$CH_4$	0,72
Окись азота	NO	0,99
Двуокись азота	$NO_2$	0,74
Кислород	$O_2$	1,00
Фосфин	$PH_3$	0,76
Силан	$SiH_4$	0,60
Четыреххлористый кремний	$SiCl_4$	0,28
Шестифтористая сера	$SF_6$	0,26
Трихлорсилан	$SiHCl_3$	0,33

**Единицы измерения расхода газа**

	см <sup>3</sup> /мин	см <sup>3</sup> /сек	дм <sup>3</sup> /час	дм <sup>3</sup> /мин	дм <sup>3</sup> /сек	м <sup>3</sup> /час	м <sup>3</sup> /мин	ft <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min
<b>1 см<sup>3</sup>/мин</b>	<b>1</b>	0,0167	0,06	0,001	0,0000167	0,00006	0,000001	0,0021	0,0000353
<b>1 см<sup>3</sup>/сек</b>	60	<b>1</b>	3,6	0,06	0,001	0,0036	0,00006	0,1271	0,0021
<b>1 дм<sup>3</sup>/час</b>	16,6667	0,2778	<b>1</b>	0,0167	0,0003	0,001	0,0000167	0,0353	0,0006
<b>1 дм<sup>3</sup>/мин</b>	1000	16,6667	60	<b>1</b>	0,0167	0,06	0,001	2,1189	0,0353
<b>1 дм<sup>3</sup>/сек</b>	60000	1000	3600	60	<b>1</b>	3,6	0,06	127,1328	2,1189
<b>1 м<sup>3</sup>/час</b>	16666,6667	277,7778	1000	16,6667	0,2778	<b>1</b>	0,0167	35,3147	0,5886
<b>1 м<sup>3</sup>/мин</b>	1000000	16666,6667	60000	1000	16,6667	60	<b>1</b>	2118,88	35,3147
<b>1 ft<sup>3</sup>/h</b>	471,9474	7,8658	28,3168	0,4719	0,0079	0,0283	0,0005	<b>1</b>	0,0167
<b>1 ft<sup>3</sup>/min</b>	28316,8466	471,9474	1699,0108	28,3168	0,4719	1,699	0,0283	60	<b>1</b>

**Единицы измерения давления газа**

	МПа	КПа	Па	атм	кг/см <sup>2</sup>	bar	mbar	psi	мм рт.ст.	см в.ст.
<b>1 МПа</b>	<b>1</b>	1000	1000000	9,8692	10,1972	10	10000	145,0238	7500,6	10215
<b>1 КПа</b>	0,001	<b>1</b>	1000	0,0098692	0,0101972	0,01	10	0,145038	7,5006	10,215
<b>1 Па</b>	0,000001	0,001	<b>1</b>	$9,89623 \times 10^{-6}$	$1,019716 \times 10^{-5}$	0,00001	0,01	$1,45038 \times 10^{-4}$	$7,5006 \times 10^{-4}$	0,010215
<b>1 атм</b>	0,101325	101,325	101325	<b>1</b>	1,033227	1,01325	1013,25	14,6965	760	1035,08
<b>1 кг/см</b>	0,0980665	98,0665	98066,5	0,967842	<b>1</b>	0,980665	980,665	14,2233	735,559	1001,8
<b>1 bar</b>	0,1	100	100000	0,986923	1,019716	<b>1</b>	1000	14,5038	750,06	1021,5
<b>1 mbar</b>	0,0001	0,1	100	$9,86923 \times 10^{-4}$	0,0010197	0,001	<b>1</b>	0,0145038	0,75006	1,0215
<b>1 psi</b>	$6,89476 \times 10^{-3}$	6,89476	6894,76	0,0680460	0,0703069	0,0680460	68,9476	<b>1</b>	51,7149	70,433
<b>1 мм рт.ст.</b>	$1,33322 \times 10^{-4}$	0,133322	133,322	0,0013158	0,0013595	0,0133322	1,33322	0,0193368	<b>1</b>	1,3619
<b>1 см вод.ст.</b>	$9,7891 \times 10^{-5}$	0,097891	97,891	$9,66105 \times 10^{-4}$	$9,9821 \times 10^{-4}$	$9,7891 \times 10^{-4}$	0,97891	0,014198	0,73424	<b>1</b>