



Общество с ограниченной ответственностью
"Тепловые микросистемы"

124683, Москва, Зеленоград, корп. 1541А, тел.: 8-496-263-73-40
ИНН 7735538630, КПП 773501001

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЦИФРОВОГО РЕГУЛЯТОРА РАСХОДА ГАЗА



ООО ТЕПЛОВЫЕ МИКРОСИСТЕМЫ

Введение.

Настоящее описание предназначено для ознакомления с регулятором расхода газа и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечит поддержание его в постоянной готовности.

Назначение

Цифровой регулятор расхода газа предназначен для измерения и регулирования массового расхода газа в различных магистралях для реализации АСУТП в лабораторном и промышленном оборудовании. В качестве чувствительного элемента используется микроэлектронный датчик с термоанемометрическим принципом действия.

В модификации предназначенной для регулирования расходов гелия и водорода имеется встроенный газоанализатор, который осуществляет управление мощностью, выделяемой на датчике при появлении водорода или гелия в газовом канале.

Внимание. *Имеется ограничение при эксплуатации цифрового регулятора расхода газа предназначенного для измерения расходов гелия и водорода: во включенном состоянии запрещается продувка другими газами с расходами, более чем на порядок превышающими верхний предел преобразования расхода газа прибора.*

Цифровой регулятор расхода газа относится к изделиям второго порядка по ГОСТ 12997.

По защищенности от воздействия окружающей среды цифровой регулятор расхода газа относится к исполнению обыкновенному по ГОСТ 12997 для работы при температурах от +10 до +40°C, относительной влажности воздуха до 75%, атмосферном давлении от 0,08 до 0,11 МПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

По устойчивости к механическим воздействиям цифровой регулятор расхода газа относится к виброустойчивому исполнению (группа N2 по ГОСТ 12997).

Рабочее положение цифрового регулятора расхода газа - горизонтальное с допусаемым отклонением $\pm 5^\circ$.

Цифровой регулятор расхода газа может применяться для газовых сред, не вызывающих коррозию стали 12X18H10T ГОСТ 5632, никеля и монокристаллического кремния.

Предприятие-изготовитель производит индивидуальную градуировку и нормирование точностных характеристик по азоту повышенной чистоты сорт 1 ТУ6-21-27-77.

Температура газа должна быть в диапазоне от +10 до +40°C. Различие между

температурой газа и температурой окружающей среды не более $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Регуляторы управляются цифровым сигналом и имеют выходной электрический цифровой сигнал пропорциональный расходу газа.

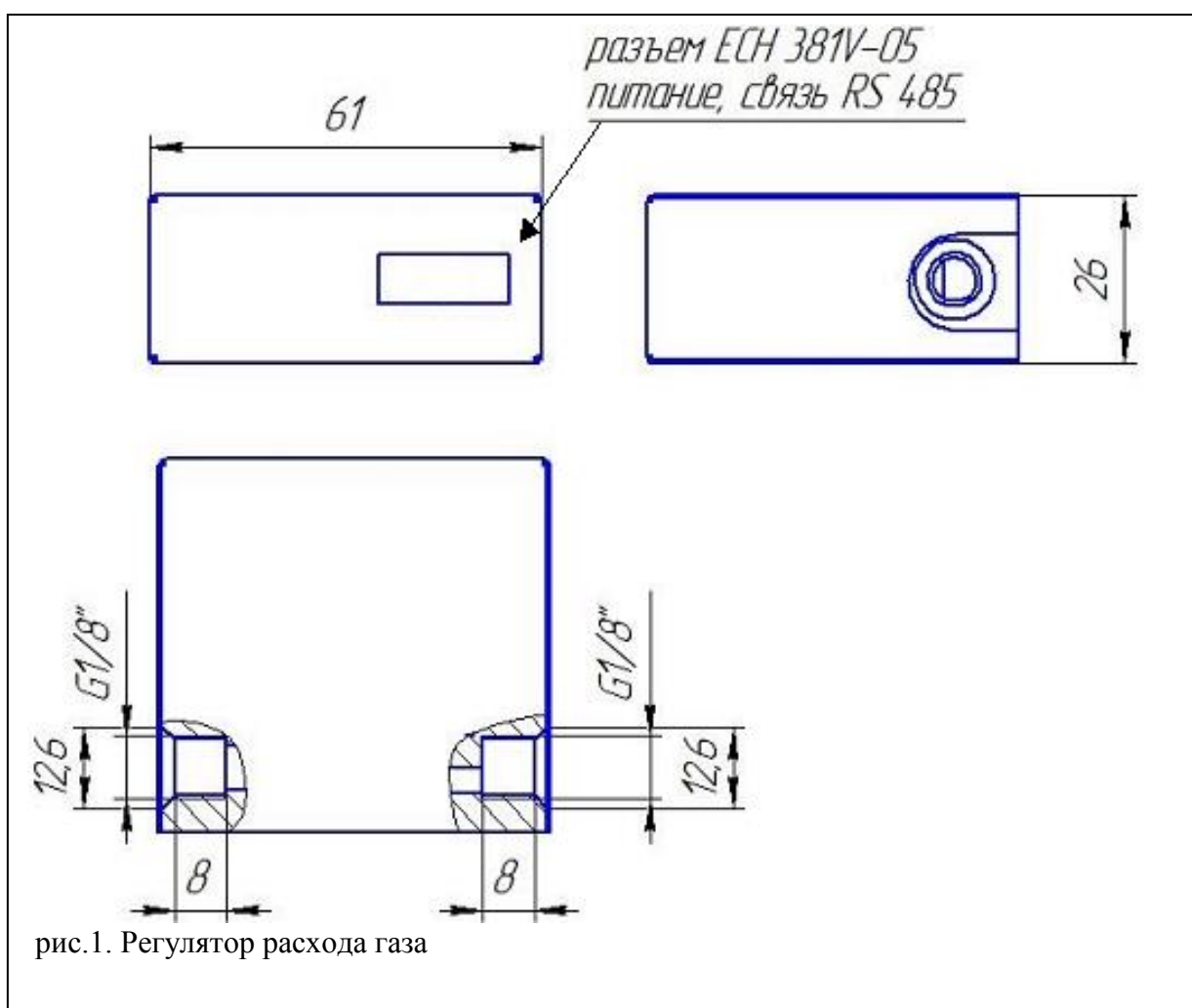
Питание регуляторов от источников постоянного тока напряжением следующих значений:

+24 В $\pm 2\%$, ток не менее 0,2А

Пульсации выходного напряжения источников питания не более 20мВ.

Условное обозначение цифрового регулятора расхода газа

Основные технические данные и характеристики. Габаритные размеры цифрового регулятора расхода газа должны соответствовать рис.1.



Масса цифрового регулятора расхода газа должна быть не более 0,3кг.

Внешний вид цифрового регулятора расхода газа должен соответствовать следующим требованиям:

- наружные поверхности не должны иметь короблений, вмятин, прогибов и других дефектов, видимых невооруженным глазом;

- лакокрасочные покрытия наружных поверхностей должны быть не ниже 3 класса по ГОСТ 9.032

Ток, потребляемый цифровым регулятором расхода газа, должен быть не более:
от источника +24 В - 0,1А

Пределы допускаемых отклонений индивидуальной статической характеристики цифрового регулятора расхода газа не более $\pm 1\%$ от номинальной типовой статической характеристики преобразования расхода газа, которая должна быть линейной функцией выходного цифрового сигнала от расхода газа.

Верхнему пределу преобразования расхода газа ($Q_{вп}$) индивидуальной статической характеристики соответствует выходной цифровой сигнал 100 единиц.

Для управления регулятором производится запись цифрового сигнала задания от 0 до 100 единиц в соответствующую ячейку прибора.

Пределы допускаемых значений систематической составляющей приведенной основной погрешности преобразования расхода газа $\Psi_{сд}$ равны $\pm 2\%$ от $Q_{вп}$.

Пределы допускаемых значений среднего квадратичного отклонения случайной составляющей приведенной основной погрешности преобразования расхода газа $G_{д}(Y)$ должны быть равны 0,5% от $Q_{вп}$. Аппроксимация функции распределения - равномерный закон

Время установления рабочего режима не более 10 мин.

Время установления выходного цифрового сигнала при скачкообразном изменении значения задания расхода газа от 10% до 90% В не более 2 с.

Пределы допускаемых значений дополнительной приведенной систематической составляющей погрешности преобразования расхода газа от значения +20°C на каждые 10°C в интервале рабочих температур, не более $\pm 0,2\%$ от $Q_{вп}$.

Электрическая мощность, потребляемая цифровым регулятором расхода газа, должна быть не более 3Вт.

Цифровые регуляторы расхода газа после транспортирования в упакованном виде в предельных условиях группы 5 по ГОСТ 15150 должны сохранять внешний вид и работоспособность, а параметры должны соответствовать нормам.

Показатели надежности при доверительной вероятности $P = 0,8$ должны быть следующими:

- средняя наработка на отказ T_0 , не менее 15000 ч.;
- срок службы $T_{сл}$ не менее 10 лет;
- коэффициент готовности K_g не менее 0,99.

Цифровые регуляторы расхода газа следует транспортировать любым видом

транспорта, в соответствии с правилами перевозки грузов в условиях, установленных ГОСТ 12997 в части воздействия климатических факторов и средних (С) условий по ГОСТ 23170 в части воздействия механических факторов.

Цифровые регуляторы расхода газа в упаковке следует хранить в условиях, установленных для группы 3 по ГОСТ I5150.

Не допускается смещение ламинаризирующего элемента (сетки) установленного на входе регулятора расхода газа, т.к. элемент используется в системе деления газового потока, его смещение приводит к искажению калибровочной характеристики прибора.

Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей не допускается.

При использовании герметика не допускается включение прибора до полной полимеризации герметика и продувки газовой системы.

Маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828 со следующими дополнениями:

-маркировка цифрового регулятора расхода газа должна содержать: товарный знак предприятия-изготовителя, условное обозначение измерителя, заводской номер данного экземпляра измерителя расхода газа;

-маркировка должна быть разборчива и выполнена в соответствии с конструкторскими документами.

Упаковка:

-цифровые регуляторы расхода газа должны быть упакованы в комплект упаковок в соответствии с конструкторскими документами;

-на транспортную тару должна быть нанесена маркировка и дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192.

Цифровой интерфейс. Цифровая часть прибора состоит из следующих функциональных узлов: преобразования в цифровой код показания чувствительного элемента, промышленный интерфейс приема-передачи данных Modbus RTU. Команды протокола обмена реализованные в регуляторе расхода газа представлены в таблице 1.

Функция	Код функции	Байты								
		00	01	02	03	04	05	06	07	08
Чтение битовых ячеек (Read coils)	01	Адрес устройства	Код функции (01h)	Стартовый адрес (0000h-FFFFh)	Кол-во ячеек на чтение (1-2000, 0001h-07D0h)	CRC				
Ответ	01	Адрес устройства	Код функции (01h)	Кол-во байт N (=кол-ву ячеек/8+остаток)	Данные (N байт)			CRC		
Чтение регистров (Read holding registers)	03	Адрес устройства	Код функции (03h)	Стартовый адрес (0000h-FFFFh)	Кол-во регистров на чтение (1-125, 0001h-007Dh)	CRC				
Ответ	03	Адрес устройства	Код функции (03h)	Кол-во байт N (=кол-ву регистров*2)	Данные (N байт)			CRC		
Запись одиночной битовой ячейки (Write single coil)	05	Адрес устройства	Код функции (05h)	Адрес ячейки (0000h-FFFFh)	Значение для записи: 0000h - OFF; FF00h - ON. (Иные значения недопустимы)	CRC				
Ответ	05	Адрес устройства	Код функции (05h)	Адрес ячейки (0000h-FFFFh)	Значение: 0000h - OFF; FF00h - ON. (Иные значения недопустимы)	CRC				
Запись одиночного регистра (Write single register)	06	Адрес устройства	Код функции (06h)	Адрес регистра (0000h-FFFFh)	Данные для записи (0000h-FFFFh)	CRC				
Ответ	06	Адрес устройства	Код функции (06h)	Адрес регистра (0000h-FFFFh)	Данные (0000h-FFFFh)	CRC				

Таблица 1. Функции интерфейса modbus rtu реализованные в регуляторе расхода газа.

Данные, необходимые пользователю цифрового регулятора расхода газа располагаются по адресам представленным в таблице 2. (форма представления десятичная)

Байтовые ячейки

Номер п/п	Описание
17*	Адрес устройства
31	Текущее значение напряжения на втором по потоку микронагревателе
32	Текущее значение напряжения на первом по потоку микронагревателе
35*	Опорное значение напряжения на втором по потоку микронагревателе, используемое для пересчета дрейфа нуля и чувствительности при изменениях температуры измеряемого газа.
40**-	-----
49**	
50-60	-----
80*	Показания датчика при отсутствии расхода газа
91	Значение задания расхода газа 0...100 единиц
92	-----
95	Текущее усредненное значение расхода с температурной компенсацией и линеаризацией 0...100 единиц
98**	Температурный коэффициент чувствительности (*10 ⁶)
99**	Температурный коэффициент дрейфа нуля (*10 ⁴)

*-Значения, записываемые в постоянную память при нажатии кнопки обнуления Установка нового адреса устройства осуществляется путем записи числа от 1 до 255(по умолчанию) в ячейку с адресом 17 и последующим обнулением

** -Значения, записываемые в постоянную память при нажатии кнопки обнуления и предварительной записи пароля в ячейку № 91

Битовые ячейки: 1-логическая «1» указывает на наличие в канале гелия или водорода (только для модификации предназначенной для регулирования расходов гелия и водорода);

2-кнопка обнуления.

Установку «0» проводите при температуре 20 ± 2 °С и в отсутствии расхода измеряемого газа. Перед установкой «0» осуществите продувку цифрового регулятора расхода газом, для измерения которого он будет использован.

Контакты разъема питания ЕСН 381V-05 цифрового регулятора расхода газа.

- 1) +24В
- 2) (не допускается электрический контакт)
- 3) RTN (общий контакт блока питания)
- 4) и 5) RS485 (связь по протоколу Modbus RTU)

Внимание. Не допускайте касания контактов RS485 на клеммы питания цифрового регулятора расхода газа. Это приводит к разрушению электронной части прибора!

При подключении к сети RS485 без гальванической развязки общим проводом питания является (общий контакт блока питания).

По умолчанию в регулятор записан адрес 255 или FF в шестнадцатеричном представлении.

Фрагмент информационного обмена с цифровым регулятором расхода газа (адрес устройства – 1) представлен на рис. 2

000071	▶	COM1	15:47:27.484	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000072	◀	COM1	15:47:27.784	01 03 00 01 00 02 95 CE
000073	▶	COM1	15:47:27.845	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000074	◀	COM1	15:47:28.145	01 03 00 00 00 02 C4 0E
000075	▶	COM1	15:47:28.205	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000076	◀	COM1	15:47:28.546	01 03 00 01 00 02 95 CE
000077	▶	COM1	15:47:28.616	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000078	◀	COM1	15:47:28.906	01 03 00 00 00 02 C4 0E
000079	▶	COM1	15:47:28.966	01 03 04 00 00 00 00 FA
000080	▶	COM1	15:47:28.976	33
000081	◀	COM1	15:47:29.247	01 03 00 01 00 02 95 CE
000082	▶	COM1	15:47:29.317	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000083	◀	COM1	15:47:29.607	01 03 00 00 00 02 C4 0E
000084	▶	COM1	15:47:29.677	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000085	◀	COM1	15:47:29.968	01 03 00 01 00 02 95 CE
000086	▶	COM1	15:47:30.38	01 03 04 00 00 00 00 FA 33
000087	◀	COM1	15:47:30.268	01 03 00 00 00 02 C4 0E
000088	▶	COM1	15:47:30.328	01 03 04 00 00 00 00 FA
000089	▶	COM1	15:47:30.338	33

Параметры протокола обмена: 19200, 8 n 1.

Разработано ООО Тепловые микросистемы.