

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»
(ООО «РАСКО Газэлектроника»)

**РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ГАЗА
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РГ-У**

**Руководство по эксплуатации
ЛГТИ.407250.003РЭ**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Нижегородская обл., г. Арзамас
2025 г.

Содержание

1	Описание и работа.....	5
1.1	Описание и работа изделия	5
1.1.1	Назначение изделия	5
1.1.2	Технические характеристики	6
1.1.3	Состав изделия.....	8
1.1.4	Устройство и работа	11
1.1.5	Интерфейсы передачи данных	13
1.1.6	Встроенный контроллер телеметрии.....	14
1.1.7	Обеспечение питания.....	15
1.1.8	Архивные данные.....	16
1.1.9	Условия эксплуатации	16
1.2	Маркировка и пломбирование	17
1.3	Упаковка.....	18
1.4	Требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам	18
1.5	Требования к надежности.....	19
1.6	Комплектность.....	19
2	Использование по назначению.....	20
2.1	Эксплуатационные ограничения	20
2.2	Подготовка к использованию.....	20
2.3	Подключение проводов и заземление	23
2.4	Расположение выводов	24
2.5	Указания по включению и опробованию работы изделия.....	24
2.6	Использование изделия	25
2.6.1	Органы управления и средства отображения информации	25
2.6.2	Ввод данных.....	27
2.6.3	Защита данных и права доступа	27
2.6.4	Меню	28
2.6.5	Мониторинг расхода и функция «подстановочный расход»	70
2.6.6	Месячный и суточный лимиты	70
2.6.7	Настройки интерфейса постоянного подключения	71
2.6.8	Пломбы.....	73
2.6.9	Замена элементов питания	74
3	Техническое обслуживание	76
4	Техническое обслуживание	76
5	Текущий ремонт	76
6	Хранение и транспортирование	78
7	Утилизация.....	78
8	Требования безопасности	79
8.1	Требования к герметичности и прочности	79
8.2	Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании изделия.....	79
8.3	Требования взрывозащиты.....	80

1	Зам	ЛГТИ.016-26	Романов	2004.26
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Романов		РМ	12.04.26
Провер.	Николаев			
Соглас.				
Н. контр.	Бухалкина			
Утв.	Осипов			

ЛГТИ.407250.003РЭ

Расходомер-счетчик газа
ультразвуковой РГ-У
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
А	2	93
ООО «РАСКО Газэлектроника»		

9	Требования охраны окружающей среды.....	83
10	Гарантии изготовителя.....	84
	Приложение А	85
	Приложение Б	86
	Приложение В.....	88
	Приложение Г	91

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № докл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № докл.	Подпись и дата

1	Зам	ЛГТИ. ДИБ-2Б	Зам	20.04.26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

3

Примечание - В виду совершенствования изделия «Расходомер-счетчик ультразвуковой РГ-У» возможны некоторые непринципиальные расхождения между поставляемыми изделиями и текстом настоящего руководства по эксплуатации. Актуальную версию можно скачать на сайте www.gaselectro.ru.

[illegible]

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

Расходомер-счетчик газа ультразвуковой РГ-У (далее – РГ-У) предназначен для измерения объемного расхода и объема природного газа и других и других многокомпонентных и однокомпонентных газов, находящихся в однофазном состоянии, и приведения к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63.

Область применения – в промышленных установках, магистральных трубопроводах, в системах энергоснабжения и на других объектах для коммерческого и технологического учета природного газа, а также воздуха, азота и других одно- и многокомпонентных неагрессивных газов.

РГ-У может использоваться для измерения объемного расхода и объема, приведенных к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.611.

Измеряемая среда: природный газ, воздух, азота, аргон, гелий и другие неагрессивные горючие и инертные газы.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ РГ-У ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ГАЗОВ, ТАКИХ КАК АЦЕТИЛЕН, КИСЛОРОД ИЛИ ВОДОРОД, А ТАКЖЕ ГАЗОВ С ВЫСОКОЙ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ!

Обозначение РГ-У при заказе:

РГ-У [1]-[2]-[3]-[4]-[5]-[6]-[7]-[8]-[9],

где

[1] – номинальный внутренний диаметр (условный проход), выбирается из ряда DN50, DN80, DN100, DN150, DN200, DN250, DN300;

[2] – диапазон измерений объемного расхода:

1:100;

1:160;

1:200;

[3] – диапазон измерений рабочего давления, МПа, выбирается из ряда:

0,2 – для диапазона от 0,08 до 0,20 МПа;

0,5 – для диапазона от 0,1 до 0,5 МПа;

0,75 – для диапазона от 0,15 до 0,75 МПа;

1,0 – для диапазона от 0,2 до 1,0 МПа;

1,7 – для диапазона от 0,4 до 1,7 МПа;

[4] – диапазон измерений температуры рабочей среды, выбирается из ряда:

ТС – для диапазона от -30 до +60 °С;

ТР – для диапазона от -40 до +60 °С;

[5] – исполнение в зависимости от метрологических характеристик: О, 4С, 6С;

[6] – тип корпуса:

К1 – литой;

К2 – сварной с металлическим кожухом;

К3 – сварной без металлического кожуха;

[7] – конструктивное исполнение по монтажу ИВК:

И1 – моноблочное исполнение;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

2	Зам	ЛГТИ.407250.003РЭ	Сторж	19.06.06
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

5

И2 - выносное исполнение;

[8] – комплектация:

М0 – без встроенного контроллера телеметрии,

М1 – наличие встроенного контроллера телеметрии;

[9] – комплектация:

0 – без термопреобразователя сопротивления дополнительного,

Т2 – с термопреобразователем сопротивления дополнительным.

Габаритные размеры, присоединительные размеры и масса РГ-У приведены в Приложении

Б.

РГ-У является взрывозащищенным, соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Маркировка взрывозащиты 1 Ex ib IIB T4 Gb.

РГ-У соответствует ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Вид климатического исполнения - УХЛ, категория размещения С4 по ГОСТ Р 52931 для работы при температуре окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 60 °С.

Степень защиты от внешних воздействий IP65 по ГОСТ 14254.

РГ-У присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев, выполненных по стандартам ГОСТ 33259 / EN 1092.

Межповерочный интервал – 4 года.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Диапазоны измерений расхода при рабочих условиях приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальный диаметр DN	Порог чувствительности, м³/ч	Диапазон рабочих расходов Q _{min} / Q _{max}			Максимальный объемный расход Q _{max} , м³/ч	Количество акустических каналов
		1:200	1:160	1:100		
		Минимальный объемный расход Q _{min} , м³/ч				
50	0,3	0,8	1,0	1,6	160	2
80	0,6	2,2	2,8	4,5	450	4
100	1,0	4,0	5,0	8,0	800	4
150	2,0	10,0	12,5	20,0	2000	4
200	3,0	15,0	17,5	30,0	3000	4
250	5,0	22,5	28,0	45,0	4500	4
300	8,0	32,5	40,5	65,0	6500	4

1.1.2.2 Идентификационные данные программного обеспечения РГ-У указаны в паспорте.

1.1.2.3 Рабочее давление измеряемого газа, не более: 1,6 МПа.

1.1.2.4 РГ-У обеспечивает вычисление коэффициента сжимаемости газа для приведения объема газа, прошедшего через счетчик, к стандартным условиям по методам:

– ГОСТ 30319.2–2015;

– ГОСТ 30319.3–2015;

– ГОСТ Р 70927–2023 (при температуре газа ниже минус 23,15 °С).

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

6

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Отношение коэффициента сжимаемости газа при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости газа при стандартных условиях может быть введено как константа.

1.1.2.5 Метрологические характеристики РГ-У представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления*, МПа	от 0,08 до 0,2; от 0,1 до 0,5; от 0,15 до 0,75; от 0,2 до 1,0; от 0,4 до 1,7
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от -30 до +60; от -40 до +60
Диапазон измерений температуры окружающей среды, °С	от -30 до +60; от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %: — в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включ. — в диапазоне от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$: а) исполнение О б) исполнение 4С в) исполнение 6С	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,7$ $\pm 1,4$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления газа, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры газа, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерений давления, температуры и вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией**, %: — в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включ. — в диапазоне от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$: а) исполнение О б) исполнение 4С в) исполнение 6С	$\pm 1,1$ $\pm 2,1$ $\pm 1,8$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды, °С	± 1
* Диапазон измерений абсолютного давления определяется диапазоном применяемого преобразователя давления. ** Во всем диапазоне рабочих условий эксплуатации, без учета составляющей, обусловленной погрешностью определения отношения коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях.	

1	Зам	ЛГТИ. Д16-26	Лог	2009.06
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

7

1.1.2.6 РГ-У, в зависимости от исполнения, может обеспечивать контроль расхода и объема обратного (реверсивного) потока газа.

1.1.2.7 РГ-У имеет 2 транзисторных выхода DA1, DA2 с общей землей (открытый коллектор). Выход DA1 является сервисным. Режим работы выхода DA2 свободно настраивается для вывода сигналов по настраиваемым событиям или пропорционально накопленному объему.

1.1.2.8 В импульсном режиме работы выхода DA2 импульсы объема, полученные за один цикл измерения, выводятся в виде пакета импульсов.

1.1.2.9 Номинальные характеристики выходов DA1, DA2 представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Номинальные характеристики выходов DA1, DA2

Характеристика	Значение
Максимальное напряжение переключения	10 В, постоянного тока
Максимальный ток переключения	100 мА, постоянного тока
Максимальное падение напряжения	1 В
Максимальный остаточный ток	0.001 мА
Настраиваемые параметры для DA2:	
Длительность импульса	минимум 125 мс, настраиваемая кратно 125 мс
Время отсутствия сигнала	минимум 125 мс, настраиваемая кратно 125 мс
Выходная частота, не более	4 Гц
Выходная частота в режиме высокочастотного выхода, не более	1 кГц

1.1.3 Состав изделия

РГ-У является специализированным прибором с интегрированными ультразвуковыми преобразователями и преобразователями давления и температуры, с памятью для архивации данных и ведения протокола работы, режимом самодиагностики, с автономным питанием.

РГ-У состоит из:

– ультразвукового преобразователя расхода (далее – УЗПР), который включает корпус (измерительный трубопровод), через который проходит измеряемая среда, с установленными преобразователями электроакустическими (далее – ПЭА) и устройство обработки сигналов ПЭА (далее – УОС);

– одного или двух термопреобразователей сопротивления;

– выносного или встроенного преобразователя абсолютного давления;

– измерительно-вычислительного комплекса (далее – ИВК), который преобразовывает выходные сигналы от термопреобразователей сопротивления, преобразователя давления и УОС.

Исполнения корпуса (измерительного трубопровода):

– литой (DN50 – DN200);

– сварной (DN200 – DN300).

В зависимости от номинального диаметра в измерительном трубопроводе РГ-У организовано от 2 до 4 каналов прохождения акустического импульса. Для каждого

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

8

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

акустического канала используется два ПЭА. Акустический импульс передается между ПЭА в виде прямых акустических лучей.

УОС генерирует и обрабатывает сигналы ПЭА, обеспечивает вычисление объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, формирует стандартный выходной сигнал, пропорционального измеряемому расходу газа. Доступ к электронной плате УОС опломбирован.

ИВК преобразует выходной сигнал УОС, измеряет давление газа встроенным или выносным преобразователем абсолютного давления, температуру газа - термопреобразователем сопротивления и вычисляет объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям.

Доступ к электронной плате ИВК опломбирован.

Корпус ИВК оснащен кабельными вводами для вывода кабелей преобразователей давления, температуры, источника внешнего питания или модуля телеметрии и т.д.

На корпусе ИВК предусмотрен болт заземления.

РГ-У имеет следующие конструктивные исполнения:

- 1) моноблочное (монтаж ИВК на корпусе устройстве обработки сигналов);
- 2) выносной монтаж ИВК.

Общий вид РГ-У в моноблочном исполнении представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – РГ-У. Общий вид

Подключение ИВК к УОС при выносном исполнении выполняется с помощью кабельного соединения.

ИВК в моноблочном исполнении РГ-У может разворачиваться вокруг своей оси на угол до 355 градусов.

РГ-У может комплектоваться встроенным формирователем потока, позволяющим устранить закрутку потока и/или уменьшить искажение эпюры скоростей потока газа.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Инв. №
Взам. Инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

9

Схема РГ-У представлена на рисунке 2.

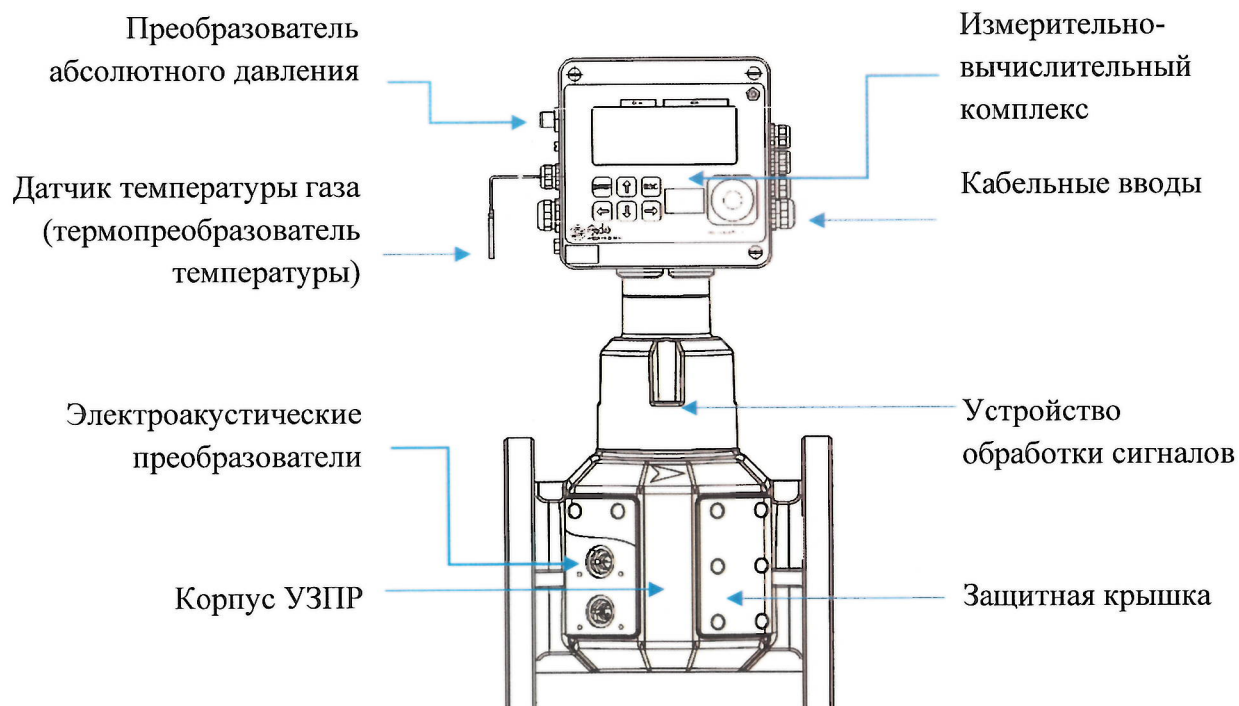


Рисунок 2 – Схема РГ-У на примере моноблочного исполнения (И1)

РГ-У обеспечивает измерение параметров газа:

- объемный расход и объем газа при рабочих условиях;
- объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям;
- абсолютное давление газа - выносным или встроенным преобразователем абсолютного давления;

– температура газа - выносным термопреобразователем сопротивления платиновым по ГОСТ 6651 с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) 500П (Pt500);

Для контроля технологических параметров РГ-У может обеспечивать (опционально):

– измерение температуры окружающей среды выносным термопреобразователем сопротивления с НСХ 500П (Pt500);

– объемный расход и объем газа при рабочих условиях реверсивного потока газа;

– объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям реверсивного потока газа.

На передней панели ИВК РГ-У расположено окно оптического последовательного интерфейса передачи данных.

ИВК РГ-У оснащен цифровым дисплеем, на котором отображаются результаты измерений и вычислений, настроечные параметры, сообщения системы самодиагностики, данные архива, показания датчиков. Характеристики дисплея: символьный ЖК индикатор, 4 строки по 20 символов.

Управление РГ-У выполняется с помощью 6-кнопочной клавиатуры.

На электронной плате РГ-У расположены монтажные колодки для подключения кабелей с диаметром жилы не менее 1.5 мм²:

- 1) внешнего питания;
- 2) электрического последовательного интерфейса RS-232/RS-485;

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

10

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

- 3) двух транзисторных выходов с общей землей (открытый коллектор) DA1...DA2 для вывода сигналов по настраиваемым событиям или пропорционально накопленному объему.

РГ-У может комплектоваться встроенным контроллером телеметрии с возможностью передачи данных на верхний уровень по каналу GSM/GPRS.

Материал корпуса:

- 1) ИВК: алюминиевое литье;
- 2) УОС: алюминиевое литье.

Примечание – Сварные корпуса РГ-У покрываются порошковой полиэфирной краской, обеспечивающей долговечную защиту от коррозии.

Встроенные элементы питания при стандартном режиме эксплуатации РГ-У обеспечивают автономную работу в течение не менее 4 лет. Замена элементов питания производится без потери данных и без нарушения пломб с нанесенным знаком поверки.

1.1.4 Устройство и работа

Принцип действия РГ-У основан на зависимости разности времен прохождения ультразвукового импульса между электроакустическими преобразователями по направлению и против направления течения газа от средней скорости газа вдоль акустического пути. Если скорость газового потока в трубе отлична от нуля, ультразвуковые импульсы, излучаемые по направлению потока, движутся быстрее, чем ультразвуковые импульсы, излучаемые в обратном потоку направлении.

Измеряя разницу времени прохождения ультразвуковой импульса между электроакустическими преобразователями, установленными в корпусе, РГ-У измеряет расход и объем газа в рабочих условиях.

На рисунке 3 для примера показана простейшая конфигурация: два ультразвуковых преобразователя А и Б, установленные под углом φ к оси трубы диаметром d .

В общем случае фактическая скорость распространения ультразвукового импульса в текучей среде (например, газе) складывается из скорости распространения ультразвукового импульса в неподвижной среде (c) и средней скорости текучей среды вдоль акустического пути (w). Поэтому временной интервал прохождения ультразвукового импульса по направлению потока t_{AB} короче, а временной интервал прохождения ультразвукового импульса против направления потока t_{BA} - длиннее, в сравнении с условиями, когда в трубе отсутствует газовый поток. В соответствии с рисунком 3 зависимость между временем и количеством распространения прямого и обратного потоков представлена в формулах (1) и (2):

$$t_{AB} = \frac{l}{c_f + w \cos \varphi} \quad (1)$$

$$t_{BA} = \frac{l}{c_f - w \cos \varphi} \quad (2)$$

где:

t_{AB} — время распространения ультразвукового импульса по направлению потока;

t_{BA} — время распространения ультразвукового импульса против направления потока;

l — длина акустического пути между двумя электроакустическими преобразователями;

c — скорость распространения звуковой волны в неподвижной среде;

w — средняя скорость потока среды (газа);

φ — угол наклона акустического пути (угол между вектором направления газового потока направлением ультразвукового импульса).

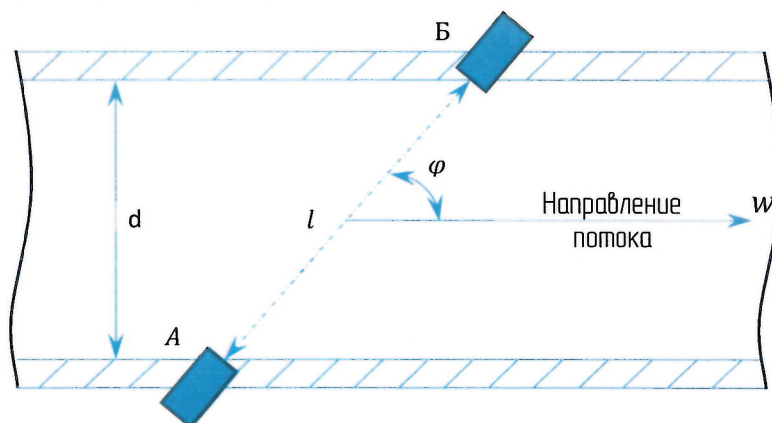


Рисунок 3 – Принципиальная схема измерения скорости

Исходя из формул (1), (2) средняя скорость потока газа может быть рассчитана по формуле (3):

$$w = \frac{l}{2 \cos \varphi} \left(\frac{1}{t_{AB}} - \frac{1}{t_{BA}} \right) \quad (3)$$

Объемный расход в рабочих условиях Q_p рассчитывается как функция с учётом средней скорости потока $\bar{w}$, рассчитанной для каждого акустического канала w_i , площади S , через которую проходит поток (внутреннее сечение проточной части РГ-У) и коэффициента, учитывающего профиль скоростей потока, по формуле (4):

$$Q_p = \bar{w} S \quad (4)$$

где

$$\bar{w} = f(w_1, \dots, w_k) \quad (5)$$

$$S = \frac{\pi}{4} d^2 \quad (6)$$

где:

k — количество акустических путей,

d — внутренний диаметр РГ-У.

Для точного определения объема и расхода газа, в РГ-У установлено от 2 до 4 пар ПЭА, обеспечивающих высокую надежность получения достоверных результатов измерений при различных влияющих факторах.

Схемы расположения ПЭА в 2-канальном и 4-канальном РГ-У представлены на рисунке 4.

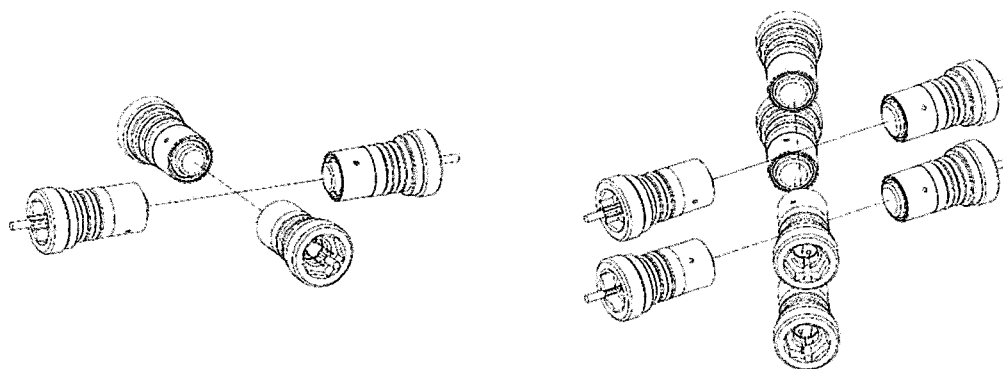


Рисунок 4 – Расположение ПЭА в 2-канальном и 4-канальном РГ-У

РГ-У измеряет параметры состояния газа: давление и температуру, вычисляет коэффициент сжимаемости, объем и объемный расход газа, приведенные к стандартным условиям. Коэффициент сжимаемости в РГ-У может вычисляться в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 70927-2023 (при температуре газа ниже минус 23,15 °С) или вводится в качестве условно-постоянной величины.

1.1.5 Интерфейсы передачи данных

1.1.5.1 РГ-У поддерживает интерфейсы передачи данных:

1) оптический последовательный, соответствующий ГОСТ IEC 61107-2011; полудуплексный, последовательный с асинхронной передачей данных, с автоматическим изменением скорости передачи.

Начальная скорость передачи данных составляет 300 бод. Стандартная скорость передачи данных выбирается из ряда, бод: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600.

Примечание – Значение по умолчанию – 9600 бод.

Формат передачи данных: 7-е-1.

2) электрический последовательный интерфейс в соответствии со спецификациями: RS-232, RS-485 (полудуплекс), RS-485 (дуплекс). Тип интерфейса свободно настраивается.

Скорость передачи по электрическому последовательному интерфейсу выбирается из ряда, бод: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200. Форматы передачи данных: 8-п-1, 7-е-1.

Примечания:

1. Значение скорости передачи данных по умолчанию – 19200 бод.
2. Значение формата передачи данных по умолчанию – 8-п-1.

Максимальная длина линии связи может составлять 50 м для RS-232, 1200 м. – для RS-485 и определяется характеристиками подключаемого внешнего устройства.

3) РГ-У может комплектоваться встроенным контроллером телеметрии, подключаемым по электрическому последовательному интерфейсу RS-232. Передача данных по протоколу TCP-IP.

Скорость передачи – 19200 бод.

Форматы передачи данных: 8-п-1.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

13

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Примечания

1. Встроенный модуль передачи данных подключается к проводному последовательному интерфейсу RS-232. Таким образом, совместное использование проводного последовательного интерфейса и встроенного модуля передачи данных невозможно!

2. С точки зрения доступа к данным и возможности их изменения все интерфейсы равнозначны. Далее по тексту ссылка на *интерфейс* означает любой из них, если не оговорены особые условия.

Передача данных с РГ-У одновременно по нескольким интерфейсам невозможна. В единицу времени может быть активен только один из интерфейсов.

1.1.5.2 Поддерживаемые протоколы передачи данных:

1) ГОСТ IEC 61107-2011 поддержка режима передачи данных «С» (чтение данных, программирование в соответствии со спецификацией изготовителя), с автоматическим изменением скорости передачи;

2) MODBUS ASCII;

3) MODBUS RTU.

Примечание – Оптический последовательный интерфейс не поддерживает протокол MODBUS.

1.1.6 Встроенный контроллер телеметрии

РГ-У может опционально комплектоваться встроенным контроллером телеметрии.

Вариант исполнения модуля - плата контроллера АЕТС.468364.033 производства ООО «Акситех» (далее – плата контроллера). Настройка платы контроллера выполняется через прикладное ПО «КАМ200 Конфигуратор» производства ООО «Акситех». Подробные технические характеристики, настройка и порядок работы представлены в руководстве по эксплуатации платы контроллера АЕТС.468364.033 РЭ.

Основные характеристики платы контроллера представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные характеристики платы контроллера АЕТС.468364.033

Параметр	Значение
Интерфейс связи с РГ-У	RS-232
Питание интерфейса РГ-У (Ri), В	5
Интерфейс для конфигурирования	USB (1 шт.)
Параметры электрического питания платы: – напряжение постоянного тока (встроенное), В – напряжение постоянного тока (внешний источник), В	7,2 (2 батареи по 3,6) 9 ± 0,9
Слот miniSIM (большая SIM-карта), шт	2

Питание платы контроллера не влияет на автономность работы РГ-У и осуществляется от собственного источника. Время автономной работы платы контроллера при стандартных условиях и настройках – не менее 2,5 лет (выход на связь – один раз в сутки по расписанию, уровень RSSI – не менее 50 %, время работы интерфейса связи с РГ-У – не более 90 минут в месяц). Стандартный режим эксплуатации платы контроллера представлен в таблице 6.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

14

Таблица 6 - Стандартный режим эксплуатации платы контроллера АЕТС.468364.033

Параметр	Значение
Количество элементов питания, шт	2
Режим работы	«Глубокий сон» - контроллер находится в режиме пониженного энергопотребления с периодическим опросом входных сигналов, переключение в активный режим происходит периодически или по событию
Опрос РГ-У, раз в сутки	1
Передача архивов РГ-У, раз в сутки	1

1.1.7 Обеспечение питания

1.1.7.1 Питание РГ-У осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением $9,0 \text{ В} \pm 0,9 \text{ В}$ или встроенных элементов питания:

- 1) 2 или 4 элемента питания - для питания ИБК;
- 2) 2 батареи, состоящих из двух параллельно соединенных элементов питания каждая - для питания УОС.

Питание встроенного контроллера телеметрии осуществляется от двух встроенных элементов питания или внешнего источника питания.

1.1.7.2 Напряжение питания ИБК от встроенных элементов питания - 7,2 В.

1.1.7.3 Напряжение питания УОС от встроенных батарей - 3,6 В.

1.1.7.4 Тип элементов питания, допустимых для применения:

- 1) LS 33600, Saft;
- 2) SB-D02, VITZROCELL Co., Ltd;
- 3) XL-205A, Xeno Energy;

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ДРУГОГО ТИПА.

1.1.7.5 Время автономной работы РГ-У от встроенных элементов питания при стандартном режиме эксплуатации (см. п. 1.1.9) составляет не менее 4 лет.

1.1.7.6 Средний ток потребления от встроенных элементов питания не должен превышать: для электронной платы ИБК

- 1) 0,45 мА в штатном режиме работы: дисплей выключен, период опроса датчиков 20 секунд, нет передачи данных;
- 2) 5 мА – при активном дисплее, без передачи данных;
- 3) 12 мА – в режиме передачи данных при выключенном дисплее.

для устройства обработки сигналов:

- 1,3 мА для DN50 (2 акустических канала);
- 1,76 мА для DN80 - DN300 (4 акустических канала).

1.1.7.7 Максимальный ток потребления от внешнего источника питания $9,0 \text{ В} \pm 0,9 \text{ В}$ не более 100 мА.

1.1.7.8 Потребляемая мощность, не более 1 Вт.

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. Инд. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

15

1.1.8 Архивные данные

РГ-У содержит архивы данных:

- 1) Месячный архив 1 - значения счетчиков стандартного и рабочего объема газа за последние 60 месяцев.
 - 2) Месячный архив 2 - максимальные значения потребления, средние, максимальные и минимальные значения давления и температуры, а также коэффициента сжимаемости газа и коэффициента коррекции за последние 60 месяцев.
 - 3) Интервальный архив - значения параметров потребления газа до 12 месяцев при интервале архивирования 60 минут. Интервал архивирования может составлять от 5 до 60 минут.
 - 4) Суточный архив на 1825 записей - показания счетчиков стандартного и рабочего объема на конец газового дня и средние за газовый день значения температуры, давления и коэффициента коррекции.
 - 5) Журнал событий на 2000 записей – сообщения о тревогах, предупреждениях, возникающих в работе РГ-У.
 - 6) Журнал изменений на 500 записей - изменение настроек РГ-У.
- Если архив заполнен, то для формирования новой записи архива самая старая запись автоматически удаляется.

1.1.9 Условия эксплуатации

РГ-У предназначен для работы в условиях эксплуатации:

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
 - температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С;
 - максимальная влажность воздуха – 95 % при температуре 35°С без конденсации влаги.
- Класс защиты: IP65.

ВНИМАНИЕ: КЛАСС ЗАЩИТЫ IP65 ДОСТИГАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ С ЗАГЛУШКАМИ ИЛИ С РЕЗИНОВЫМИ ВТУЛКАМИ (УСТАНАВЛИВАЮТСЯ В КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КАБЕЛЕЙ), ПЛОТНО ОХВАТЫВАЮЩИМИ КАБЕЛИ И УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ МЕЖДУ КОРПУСОМ И КРЫШКОЙ ИВК. ПОЭТОМУ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ КЛАССА ЗАЩИТЫ IP65:

- ПОСЛЕ ЛЮБОГО ОТКРЫТИЯ И ЗАКРЫТИЯ КРЫШКИ ИВК ЗАТЯНИТЕ ВИНТЫ КРЕПЛЕНИЯ КРЫШКИ К КОРПУСУ;
- ПОДКЛЮЧЕНИЕ К РГ-У ОСУЩЕСТВЛЯТЬ КАБЕЛЕМ ДИАМЕТРОМ 7 – 9 ММ. КАБЕЛЬ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПЛОТНО ЗАЖАТ В КАБЕЛЬНОМ ВВОДЕ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РГ-У С ОТСУТСТВУЮЩИМИ ЗАГЛУШКАМИ В НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДАХ.

Стандартный режим эксплуатации РГ-У при автономном питании:

- время измерительного цикла – 20 сек;
- время операционного цикла – 300 сек;
- интервал архивирования – 60 минут;
- время до выключения дисплея – 2 минуты;
- суммарное время активности интерфейса – не более 15 минут в месяц;
- выходы DA отключены (неактивны);
- считывание параметров диагностики (см. п. 2.6.4.11) - отключено.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

16

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

1.2 Маркировка и пломбирование

1.2.1 Маркировка РГ-У наносится на шильдик и имеет следующее содержание:

- наименование;
- условное обозначение;
- порядковый номер по системе предприятия-изготовителя;
- год и месяц изготовления;
- номинальный диаметр;
- масса;
- значение максимально допустимого рабочего давления измеряемой среды;
- давление испытания на прочность;
- диапазон температур измеряемой среды;
- диапазон температур окружающей среды;
- минимальный и максимальный рабочий расход измеряемой среды;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- страна-изготовитель;
- знак утверждения типа СИ;
- обозначение ТУ.

1.2.2 Маркировка взрывозащиты РГ-У выполнена на двух табличках, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

Основная табличка закреплена на корпусе ИБК и имеет следующее содержание:

- наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
- тип изделия;
- маркировка взрывозащиты 1 Ex ib IIB T4 Gb X;
- маркировка степени защиты, обеспечиваемая оболочкой IP65;
- аббревиатура органа сертификации и номер сертификата;
- знак соответствия Ex;
- допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия.

Вторая табличка находится на крышке электронной платы ИБК и содержит характеристики искробезопасных цепей рядом с входами Uext+, Uext-, Ri, GNDS, TxD T-, DTR T+, RxD R-, DCD R+, DA1...DA2.

На корпусе РГ-У или на маркировочных табличках стрелкой обозначено основное направление потока измеряемой среды.

Маркировка транспортной тары содержит в левом верхнем углу на двух соседних стенках ящика информационные знаки: «Хрупкое Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

1.2.3 Конструкция РГ-У обеспечивает возможность его пломбирования, исключающего доступ к электронным системам устройства обработки сигналов и ИБК без повреждения пломб. Для исполнения РГ-У с выносным монтажом место подключения ИБК к устройству обработки сигналов пломбируется пломбой поставщика газа на месте эксплуатации после подключения ИБК.

Для защиты ИБК от нежелательных изменений программного обеспечения, на электронной плате предусмотрен аппаратный переключатель. Доступ к аппаратному переключателю выполняется через отверстие в крышке электронной платы. Отверстие в плате защищено пластиной, винтовые соединения крепления которой опломбированы.

Подпись и дата	
Инд. № дудл.	
Взам. Инд. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

					ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

1.3 Упаковка

РГ-У упаковывается в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Общие требования к упаковке по ГОСТ 23170. Способ упаковки должен исключать перемещение РГ-У внутри тары в процессе транспортирования.

На фланцах РГ-У входной и выходной каналы закрыты клейкой пленкой или заглушками.

Эксплуатационная и товаросопроводительная документация помещена во влагонепроницаемый пакет из пленки полиэтиленовой и уложена в ящик.

Упакованные РГ-У закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

1.4 Требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам

1.4.1 Степень защиты РГ-У IP65 по ГОСТ 14254.

1.4.2 РГ-У устойчив к воздействию температуры окружающей среды от минус 40 °С плюс 60 °С.

1.4.3 РГ-У выдерживает воздействие относительной влажности 95 % при температуре 35 °С.

1.4.4 РГ-У устойчив к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 10 до 55 Гц, при амплитуде смещения 0,35 мм (группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931).

1.4.5 РГ-У устойчив к воздействию постоянных магнитных полей и/или переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м.

1.4.6 РГ-У устойчив к радиочастотным электромагнитным полям с вертикальной/горизонтальной поляризацией с частотой 80 – 3000 МГц напряженность 10 В/м.

1.4.7 РГ-У устойчив к полям промышленных радиопомех частотой 32 – 200 МГц с величиной напряженности поля 30 дБ (мкВ/м) и частотой 245 – 1000 МГц с величиной напряженности поля 37 дБ (мкВ/м).

1.4.8 РГ-У в транспортной таре устойчив к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 10 до 55 Гц, при амплитуде смещения 0,35 мм (группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931).

1.4.9 РГ-У в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С.

1.4.10 РГ-У изготовлен из материалов, устойчивых к коррозии и к химическому воздействию измеряемого газа и его конденсатов и имеет соответствующие защитные покрытия.

1.5 Требования к надежности

1.5.1 РГ-У относится к восстанавливаемым, неремонтируемым в условиях эксплуатации изделиям.

1.5.2 Средняя наработка на отказ не менее 70000 часов.

1.5.3 Назначенный срок службы РГ-У составляет 12 лет.

1.6 Комплектность

Комплект поставки РГ-У должен соответствовать указанному в таблице 7.

Таблица 7 - Комплект поставки РГ-У

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	РГ-У	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЛГТИ.407250.003РЭ	1 шт. *
Паспорт	ЛГТИ.407250.003ПС	1 шт.
Комплект монтажных частей	—	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления дополнительный	—	1 шт.**
Контроллер телеметрии встроенный	—	1 шт.**
Комплект прямых участков	—	1 шт.**
Формирователь потока встроенный	—	1 шт.**
* Размещается в электронном виде на сайте изготовителя. В бумажном виде поставляется по запросу.		
** Комплектуется по заказу.		

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

1	Зам	ЛГТИ.016-26	Лог	20.04.25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

19

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Предупреждение! Использование расходомера не по назначению может стать причиной ненадежной работы расходомера, а также стать причиной возникновения опасности.

2.1.1 Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт РГ-У должны осуществляться в соответствии с требованиями главы 7.3 Правил устройства электроустановок, ГОСТ 31610.17-2012/IEC 60079-17:2002, ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010, ГОСТ 12.1.004.

2.1.2 Категорически запрещается применять РГ-У для измерения легковоспламеняющихся газов, таких как ацетилен, кислород или водород, а также газов с высокой коррозионной активностью.

2.1.3 Проведение сварочных работ на трубопроводе при смонтированном РГ-У запрещено.

2.1.4 В условиях эксплуатации РГ-У является неремонтируемым изделием. Ремонт осуществляется изготовителем или уполномоченной изготовителем предприятием.

2.1.5 Поверка РГ-У выполняется в соответствии с утвержденной методикой поверки. Пределы допускаемой относительной погрешности РГ-У указаны в п. 1.1.2.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

При распаковке проверьте целостность внешней упаковки. Проверьте количество и характеристики содержимого в соответствии с упаковочным листом,

Перед вводом в эксплуатацию необходимо ознакомиться с проектными данными для уточнения применимости прибора на указанном узле учета газа; выполнить визуальный осмотр поверхностей и фланцев РГ-У. В случае обнаружения повреждений, следует незамедлительно связаться с предприятием – изготовителем.

Для перемещения РГ-У к месту монтажа используйте подъемные рым-болты на корпусе.

Следует убедиться в том, что устройство обработки сигналов и электронная плата ИВК опломбированы уполномоченной организацией или представителем предприятия-изготовителя. Опломбирование выполняется в соответствии с пунктом «Пломбировка». О каких-либо выявленных несоответствиях следует незамедлительно сообщить на предприятие-изготовитель.

Перед установкой удалите загрязнения из трубопровода (особое внимание следует уделить удалению загрязнений из колена перед РГ-У при вертикальной установке), чтобы избежать попадания посторонних веществ в РГ-У и его повреждения, внутренняя стенка трубопровода должна быть чистой.

Во время монтажа уплотнительные детали не должны выступать за пределы трубопровода, а ось входное и выходное отверстия расходомера и ось подсоединенного трубопровода не должны быть визуально перекошены.

2.2.2 Указания об ориентировании изделия

2.2.2.1 Монтаж РГ-У необходимо выполнять в соответствии с нормативными положениями эксплуатирующей организации и в соответствии с действующими законодательными нормативами (ГОСТ 8.611). Для обеспечения оптимального функционирования РГ-У необходимо соблюдать условия для прямых участков трубопроводов. Направление потока газа должно соответствовать направлению, указанному на корпусе РГ-У.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

20

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

2.2.2.2 Нагревание стенок корпуса может вызвать незначительную конвекцию внутри РГ-У. Рекомендуется выполнять монтаж РГ-У под навес, защищающий от попадания прямых солнечных лучей.

2.2.2.3 РГ-У не должен подвергаться воздействию производственной вибрации и ударам.

2.2.2.4 Длина прямолинейного участка трубопровода перед РГ-У должна составлять:

- не менее 5DN (при наличии формирователя потока);
- не менее 15DN - при отсутствии формирователя потока встроенного.

Длина прямолинейного участка трубопровода после РГ-У должна составлять не менее 3DN.

Допускается применение секционных прямолинейных участков.

2.2.2.3 Если РГ-У устанавливается вблизи (после) регулятора давления или расхода, следует использовать трубные колена до прямых участков на входе потока для уменьшения уровня шумов.

2.2.2.4 Геометрические параметры измерительных трубопроводов до и после РГ-У должны соответствовать ГОСТ 8.611 и паспортным данным РГ-У.

Расходомер присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев, выполненных по стандарту ГОСТ 33259 / EN 1092.

2.2.2.5 Отбор давления выполняется на прямолинейном участке в соответствии с требованиями ГОСТ 8.611 или на корпусе РГ-У в зависимости от исполнения.

2.2.2.6 Место измерения температуры газа должно располагаться на расстоянии до или после корпуса РГ-У в соответствии с требованиями ГОСТ 8.611.

Если температура газа измеряется после РГ-У, то выполняют следующие требования:

– расстояние от корпуса РГ-У до преобразователя температуры должно быть не менее $2D^*$ и не более $5D^*$ от находящегося ниже по течению фланца РГ-У, где D^* - наружный диаметр трубопровода;

– ближайшее местное сопротивление, размещенное после ПТ, должно располагаться на расстоянии не менее $1D$ от него, где D - внутренний диаметр измерительного трубопровода.

Если температуру газа измеряют до РГ-У, то выполняют следующие требования:

– расстояние от корпуса РГ-У до преобразователя температуры должно быть не менее допустимого прямолинейного участка – см. п. 2.2.2.4, в противном случае РГ-У должен быть калиброван вместе с установленным на измерительный трубопровод преобразователем температуры или его гильзой;

– ближайшее местное сопротивление, размещенное до преобразователя температуры, должно располагаться на расстоянии не менее $1D$ от него.

2.2.2.7 Вариант монтажа РГ-У, оснащенного встроенным формирователем потока, представлен на рисунке 5.

2.2.2.8 При измерении расхода и количества газа реверсивных потоков рекомендуется устанавливать преобразователя температуры таким образом, чтобы при наиболее часто используемом направлении потока газа преобразователя температуры располагался после РГ-У. Независимо от места установки ПТ, расстояние от корпуса РГ-У до преобразователя температуры должно быть не менее допустимого прямолинейного участка, в противном случае РГ-У должен быть калиброван совместно с преобразователем температуры.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

21

Подпись и дата

Инв. № докл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм Лист № докум. Подп. Дата

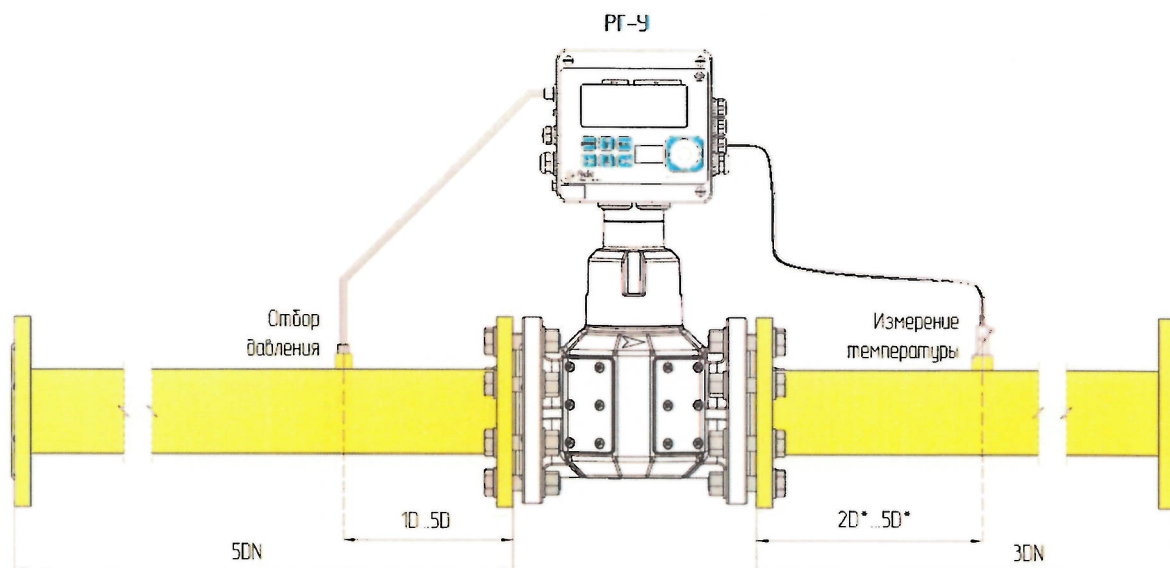


Рисунок 5 – Рекомендации по монтажу РГ-У при наличии формирователя потока встроенного

2.2.3 Указания о взаимосвязи (соединении) данного изделия с другими изделиями

Все подключения внешних устройств к РГ-У, включая источник внешнего питания, следует выполнять через клеммные колодки, размещенные на электронной плате ИВК (→2.4). Для организации соединений предусмотрены кабельные вводы (→2.3). Для неиспользуемых кабельных вводов предусмотрены заглушки.

Настройка параметров РГ-У выполняется с помощью программного обеспечения СОДЭК. Соединение может быть организовано через оптический интерфейс или последовательный порт RS-232/RS-485.

Возможно оснащение РГ-У встроенным контроллером телеметрии (опционально), который располагается в корпусе ИВК. Для проведения данных работ обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника» или в официальный сервисный центр.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

22

2.3 Подключение проводов и заземление

При монтаже РГ-У необходимо обеспечить заземление кабелем сечением не менее 4 мм². Для подключения заземления на левой стороне корпуса ИВК предусмотрен болт М6 в соответствии с ГОСТ 21130-75.

Подключение внешних устройств к РГ-У должно выполняться через кабельные вводы с помощью экранированного кабеля с сечением жил не менее 0,25 мм². Экран кабеля должен быть соединен с корпусом кабельного ввода РГ-У, чтобы предотвратить помехи, обусловленные высокочастотными электромагнитными полями. Для этого экран соединительного кабеля необходимо равномерно разложить по периметру кабельного ввода. Экран должен быть подсоединен со всех сторон, полностью и равномерно. Для этой цели РГ-У снабжен кабельными вводами ЕМС.

Необходимо обеспечить защиту кабелей от механических повреждений и электрических помех. Следует использовать кабели подходящей длины, диаметра, материала проводников и сопротивления для обеспечения оптимального соответствия при подключении к внешним устройствам.

Эксплуатировать РГ-У следует только с закрытой крышкой.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ЗАКРЫТИИ КОРПУСА УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПРОВОДА НЕ ПЕРЕЖАТЫ.

Внешние устройства также должны быть заземлены.

ВНИМАНИЕ:

1) ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ПРОВЕРИТЬ НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ «ОБЩИМ» ПРОВОДОМ РГ-У И «ОБЩИМ» ПРОВОДОМ ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА. В СЛУЧАЕ ПРИСУТСТВИЯ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ – ПРОЛОЖИТЬ ЛИНИЮ ВЫРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА МЕЖДУ РГ-У И ВНЕШНИМ УСТРОЙСТВОМ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТСУТСТВИИ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ «ОБЩИМИ» ЦЕПЯМИ РГ-У И ВНЕШНЕГО УСТРОЙСТВА.

2) ЕСЛИ РГ-У ПОДКЛЮЧЕН К ВНЕШНЕМУ ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ (НАПРИМЕР, МТЭК-02) ТО НА ВРЕМЯ МОНТАЖА И ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧАТЬ. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ:

- ОТКЛЮЧИТЬ БЛОК ПИТАНИЯ (ПРИ НАЛИЧИИ),
- ОТКРЫТЬ КРЫШКУ ИВК РГ-У,
- СДЕЛАТЬ НЕОБХОДИМЫЕ СОЕДИНЕНИЯ,
- ЗАКРЫТЬ КРЫШКУ ИВК РГ-У,
- ВКЛЮЧИТЬ БЛОК ПИТАНИЯ.

ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ РГ-У СЛЕДУЕТ ТОЛЬКО С ЗАКРЫТОЙ КРЫШКОЙ!

Максимальная длина кабеля с сечением жил 0,25 мм² между ИВК и блоком питания МТЭК-02 – 200 м.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

23

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

2.4 Расположение выводов

Подключение отдельных кабелей производится к соответствующим выводам электронной платы. Подключение кабелей должно исключать возможность зажатия их крышкой корпуса.

Выходы:

DA1	Цифровой выход 1
DA2	Цифровой выход 2

Интерфейс постоянного подключения:

	Тип RS232*	Тип RS485*
TxD/T –	Передатчик (выход)	Передатчик(выход) –
RTS/T +	Контрольный выход	Передатчик (выход) +
RxD/R –	Приемник (вход)	Приемник(вход) –
CTS/R+	Контрольный вход	Приемник (вход) +
Ri/+VS	Сигнал вызова, Питание интерфейса**	— — —
GNDS	Общий провод интерфейса**	— — —
* Тип для постоянно подключенного последовательного интерфейса можно задать через клавиатуру в списке <i>Интерфейс</i> или оптический интерфейс		

Внешний источник питания:

Uext	Внешний источник питания **
------	-----------------------------

Автономное питание:

X21/X22	Элемент питания 1 для ИВК
X23/X24	Элемент питания 2 для ИВК
X1	Батарея 1 для УОС
X2	Батарея 2 для УОС

Эксплуатация РГ-У, у которого есть механические повреждения выводов электронной платы ИВК, не допускается.

2.5 Указания по включению и опробованию работы изделия

Перед использованием РГ-У необходимо сравнить значения параметров, хранящихся в памяти устройства, с паспортными данными. Заданные параметры могут быть считаны с помощью программного обеспечения СОДЭК (версия не ниже 9), а также отображаются на дисплее РГ-У. Соединение организуется через оптический интерфейс или RS-232/485 интерфейс. В случае выявления несоответствий следует связаться с предприятием-изготовителем.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

24

Встроенное программное обеспечение РГ-У выполняет ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных. Идентификационные данные программного обеспечения РГ-У должны соответствовать данным, указанным в описании типа средств измерений.

2.6 Использование изделия

2.6.1 Органы управления и средства отображения информации

На передней панели РГ-У находятся:

- алфавитно-цифровой дисплей 4×20;
- 6-ти кнопочная клавиатура для отображения и ввода информации;
- окно оптического интерфейса.

Структура отображения информации на дисплее (пример):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
А	m	a	x		A	W	B	P	o											→
Б																				
В																				
Г																				

Зоны показаны условно

Строка А условно разделена на 4 области, в которых отображаются:

1) Тип отображаемого значения (первые три символа, зона А1-А3):

- max - максимальное значение за отрезок времени;
- min - минимальное значение за отрезок времени;
- Δ - значение в интервале времени;
- Ø - среднее значение за интервал времени.

2) Статус (зона А5-А9).

Значения символов представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Значения символов в поле «Статус»

Символ	Значение
А	Тревога: как минимум одно из сообщений было вызвано ошибками, при которых учет газа ведется в счетчики возмущенного объема (например: «Нарушены границы тревоги давления по давлению»). Сообщения тревоги помещаются в регистр статуса и остаются там даже в случае пропадания ошибки
W	Предупреждение: как минимум одно из сообщений было вызвано ошибками, которые определены как предупреждения (например: «Нарушены границы предупреждения давления»). Сообщения предупреждения помещаются в регистр статуса и остаются там даже в случае пропадания ошибки
В	Батареи разряжены: оставшийся срок службы элементов питания меньше 3 месяцев. Соответствует сообщению «9» в регистре статуса
Р	Калибровочный замок открыт. Соответствует сообщению «14» в регистре статуса
о	На связи: происходит передача данных через один из интерфейсов. Это сообщение соответствует сообщению «13» в регистре статуса
Примечание - Сообщения тревоги и предупреждения из регистра статуса удаляются только принудительно оператором с клавиатуры или через интерфейс.	

Отображается пять первых по важности сообщения.

Мигающий символ - событие активно (сообщение есть в текущем статусе).

Немигающий символ - событие было в прошлом, но закончилось (сообщение есть в регистре статуса).

3) Меню (зона A11-A19)

Здесь показано к какому списку принадлежит текущее отображаемое значение.

4) Подменю (зона A20).

Значения меток представлены в таблице 9.

Таблица 9

Метка	Описание
→	Отображаемое значение является точкой входа в подменю. Для входа в подменю нажмите клавишу «Ввод»
←	Вы находитесь в подменю. Для выхода в основное меню нажмите клавишу «Отм.»

Вторая, третья и четвертая строка (зоны B1-B20, B1-B20, Г1-Г20) отображают наименование, значение и единицы измерения значения.

Пример:

→	V	p	.	O				1	2	3	4	5	6	7	8	9		m	3
	V	s	t	O				1	2	3	4	5	6	7	8	9		m	3
	p								1	2	3	.	1	2	3	4	Б	a	p

Стрелка в первом столбце (курсор) указывает активное значение. Если отображаемое значение связано с временной меткой, например максимальная температура в течение дня, то дата и время, связанные с данным значением, отображаются автоматически в следующей строке.

С помощью клавиатуры можно перемещаться по спискам для просмотра значений и изменять значения параметров.

Назначение клавиш указано в таблице 10.

Таблица 10 – Назначение клавиш управления РГ-У

Клавиша/ комбинация клавиш	Назначение	Действие
↓	Курсор вниз	Перемещение вниз по списку параметров
↑	Курсор вверх	Перемещение вверх по списку параметров
→	Курсор вправо	1) Перемещение вправо к другому списку. 2) Переключение ко второй части значения для параметров, отображаемых в двух частях: - счетчики, разделенные на значения до и после запятой, - дата и время (разделены).
←	Курсор влево	Перемещение влево к другому списку
Ввод	Ввод	В зависимости от отображаемого значения: - активизирует режим ввода, - открывает подменю, - обновляет значение параметра (при нажатии дважды).

Отм.	Отмена	1) Выход из подменю. 2) Отмена ввода (данные остаются неизмененными).
← и ↑	В начало/ Очистить	1) Переход к первому параметру в списке. 2) Обновление значений в режиме ввода.
← и →	Помощь	Отображает адрес параметра

2.6.2 Ввод данных

В некоторых списках для параметризации требуется ввести «источник данных» (например, *АдрДп* в списке «Сервис»).

В качестве «источника данных» вводится адрес параметра (→ 2.6.4).

Требуемый формат ввода: XXXX:XXX_X.

Примеры ввода данных представлены в таблице 11.

Таблица 11

Параметр	Адрес значения	Формат ввода
Стандартный объем V_c	2:300	0002:300_0
Температура T	6:310_1	0006:310_1

При некорректном вводе значения с клавиатуры на дисплее отображается код ошибки в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 – Коды ошибок ввода данных

Код	Описание
1	Архив пуст, нет значений для отображения
4	Параметр не может быть изменен (константа).
5	Нет прав для изменения значения. Для изменения значения соответствующий замок должен быть открыт).
6	Неверное значение. Введенное значение находится вне допустимых пределов.
11	Ввод значения невозможен при данной настройке.
13	Выполнение функции возможно только после сброса часов вводом комбинации клавиш «←» и «↑»

2.6.3 Защита данных и права доступа

Для защиты данных от несанкционированного изменения в РГ-У произведено разделение уровней доступа к изменению параметров:

1) Калибровочный замок (К).

Используется для защиты параметров, подлежащих официальной калибровке. Здесь включены все параметры, влияющие на вычисление объема газа. Калибровочный замок выполнен в виде кнопки внутри корпуса ИВК. Он защищается металлической пластиной и навесной пломбой. Параметры, защищенные калибровочным замком, помечены символом «К» в списке параметров.

Калибровочный замок открывается нажатием кнопки замка (символ «Р» мигает на дисплее), и закрывается путем повторного нажатия кнопки (символ «Р» пропадает). Закрыть замок также можно вводом «0» в *Ст.ЗК* с клавиатуры или через интерфейс.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист
						27

2) Замок поставщика газа (Пс)

Используется для защиты параметров, не подлежащих официальной калибровке. Параметры, защищенные замком поставщика газа, помечены в списке параметров символом «Пс».

Замок может быть открыт введением соответствующего кода с помощью клавиатуры или через интерфейс (*Код.Пс*). Закрытие замка производится вводом 0 в соответствующий замок (*Ст.3Пс*).

Заводская установка: 00000000.

3) Замок потребителя (Пт)

Используется для защиты параметров, не подлежащих официальной калибровке. Параметры, защищенные замком пользователя, помечены в списке параметров символами «Пт».

Замок может быть открыт введением соответствующего кода с помощью клавиатуры или через интерфейс (*Код.Пт*).

Закрытие замка производится вводом 0 в соответствующий замок (*Ст.3Пт*).

Заводская установка: 00000000.

Значения в списке, отмеченные символом «—», не могут быть изменены, т.к. они представляют собой измеренные значения или константы.

Право доступа применяется как при работе через клавиатуру, так и при работе через оптический интерфейс или интерфейс постоянного подключения. При закрытом замке, все попытки ввести значение приведут к появлению сообщения об ошибке.

Значение параметра также может быть изменено стороной с большими правами.

Считывание значений через интерфейс возможно, если хотя бы один замок открыт.

2.6.4 Меню

2.6.4.1 Список «Оператор»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
Vс.О	Общий стандартный объем	м ³	—	2:302
Vр.О	Общий рабочий объем	м ³	—	4:302
p	Давление	бар	—	7:310
T	Температура	°C	—	6:310_1
K.Кор	Коэффициент коррекции	—	—	5:310
СтР	Регистр статуса, общий	—	Пс	1:101
VсВ	Счетчик возмущенного стандартного объема	м ³	Пс	2:301
VрВ	Возмущенный рабочий объем	м ³	Пс	4:301
VсТСΔ	Стандартный объем за текущие сутки	м ³	—	2:160
Vс.ТМΔ	Стандартный объем за текущий месяц	м ³	—	7:160
Qс	Стандартный расход газа	м ³ /ч	—	2:310
ДатВр	Дата и время	—	Пс	1:400
Меню	Режим отображения списка меню	—	К	1:1A1

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

28

Содержание списка настраивается. Все вышеприведенные значения отображаются в других списках и описываются в соответствующих разделах.

Чтобы изменить список, необходимо с помощью ПО СОДЭК по адресам 01:1C2 ... 12:1C2 ввести адреса параметров, которые необходимо отображать в списке.

В пункте *Меню* списка *Оператор* можно выбрать «полный» или «краткий» режим отображения меню на дисплее:

Меню = 1 - отображение полной структуры меню на дисплее;

Меню = 2 - отображение только списка «*Оператор*».

2.6.4.2 Список «Стандартный объем»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
Vc	Счетчик стандартного объема	м ³	К	2:300
Qc	Стандартный расход газа	м ³ /ч	—	2:310
Vc.B	Счетчик возмущенного стандартного объема	м ³	Пс	2:301
Vc.O	Общий стандартный объем	м ³	—	2:302
QcBПП	Верхнее значение предупреждения Qc	м ³ /ч	Пс	7:158
QcНПП	Нижнее значение предупреждения Qc	м ³ /ч	Пс	7:150
Vc.И Δ	Интервальный счетчик стандартного объема	м ³	—	1:160
Vc.И max	Интервальный максимум за текущий месяц	м ³	—	3:160
VcТСΔ	Дневной счетчик стандартного объема	м ³	—	2:160
VcТС max	Дневной максимум за текущий месяц	м ³	—	4:160

Vc Счетчик стандартного объема

Стандартный объем вычисляется из измеренного рабочего объема по формуле 7.

$$Vc = Vp \cdot K.Kop, \quad (7)$$

где Vp – рабочий объем (→ 2.6.4.3)

$K.Kop$ – коэффициент коррекции (→ 2.6.4.6)

Qc Стандартный расход газа

Мгновенный стандартный расход газа. В случае возникновения в статусах РГ-У сигнала *Тревога*, стандартный расход газа вычисляется с применением подстановочного значения измеряемой величины, которая явилась причиной сигнала *Тревога*.

Vc.B Счетчик возмущенного стандартного объема

В этот счетчик заносится стандартный объем газа, если в статусах присутствует сигнал *Тревога*.

В случае появления сигнала *Тревога* в статусах РГ-У, стандартный объем вычисляется с применением подстановочного значения величины, которая явилась причиной сигнала *Тревога*.

Vc.O Общий стандартный объем

Здесь отображается сумма счетчиков Vc и $Vc.B$. При вводе значений в счетчики Vc и $Vc.B$, также изменяется и значение счетчика $Vc.O$. Ввод значений непосредственно в $Vc.O$ невозможен.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

29

QcBПП Верхнее значение предупреждения Qc

QcHПП Нижнее значение предупреждения Qc

Когда значение расхода превышает верхний предел *QcBПП*, или падает ниже нижнего предела *QcHПП*, в статусе *Ст.2* появляется сообщение «б» и делается соответствующая запись в журнале событий.

Можно запрограммировать различные действия на появление этого сообщения, например, активизация сигнальных выходов.

Vc.И Δ Интервальный счетчик стандартного объема

Этот счетчик устанавливается в ноль при каждом начале интервала, и показывает увеличение *Vc.O.* за интервал архивирования. Интервал архивирования *Инт.* может быть задан в списке *Архив.*

После завершения каждого интервала, значение *Vc.И Δ* сохраняется в интервальном архиве.

Vc.И max Интервальный максимум (стандартный объем газа) за текущий месяц

Максимальные значения могут быть просмотрены в месячном архиве 1.

VcTCA Дневной счетчик стандартного объема

Этот счетчик устанавливается в ноль при каждом начале нового дня и показывает увеличение *Vc.O.* Стандартно устанавливается начало дня 10:00 часов. Это значение может быть изменено при открытом замке поставщика через оптический интерфейс или интерфейс постоянного подключения. Адрес значения: 02:141.

VcTСmax Дневной максимум (стандартный объем газа) за текущий месяц

Максимальное показание дневного счетчика стандартного объема в текущем месяце.

Максимальные значения могут быть просмотрены в месячном архиве 1.

2.6.4.3 Список «Рабочий объем»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
Vp	Рабочий объем	м3	К	4:300
Qp	Рабочий расход газа	м3/ч	—	4:310
Vp.B	Возмущенный рабочий объем	м3	Пс	4:301
Vp.O	Общий рабочий объем	м3	—	4:302
QpBПП	Верхнее значение предупреждения Qp	м3/ч	Пс	8:158
QpHПП	Нижнее значение предупреждения Qp	м3/ч	Пс	8:150
Qpmin	Нижнее значение тревоги расхода	м3/ч	Пс	4:3A8
Qpmax	Верхнее значение тревоги расхода	м3/ч	Пс	4:3A0
Qp.ПН	Нижнее подстановочное значение рабочего расхода	м3/ч	Пс	4:315
Qp.ПВ	Верхнее подстановочное значение рабочего расхода	м3/ч	Пс	4:311
QpТек	Измеренный расход	м3/ч	—	1:210
Vp.И Δ	Счетчик интервальный	м3	—	8:160
Vp.И max	Интервальный максимум за текущий месяц	м3	—	10:160

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

30

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
VpTCA	Дневной счетчик	м3	—	9:160
VpTC max	Дневной максимум за текущий месяц	м3	—	11:160

Vp Рабочий объем

Рабочий объем при работе РГ-У без сигнала *Тревога* (невозмущенный объем).

Qp Рабочий расход газа

Мгновенный рабочий расход газа.

Vp.B Возмущенный рабочий объем

Рабочий объем газа за время присутствия сигнала *Тревога*.

Vp.O Общий рабочий объем

Сумма счетчиков $Vp + Vp.B$. Ввод значений в Vp и $Vp.B$ приводит к пересчету $Vp.O$.

QpBPP Верхнее значение предупреждения Qp

QpNPP Нижнее значение предупреждения Qp

Способ мониторинга расхода, не приводящий к использованию подстановочного расхода и возникновению сигнала тревоги, предполагает использование верхнего $QpBPP$ и нижнего $QpNPP$ значений предупреждения рабочего расхода.

Когда значение расхода превышает верхний предел $QpBPP$ или падает ниже нижнего предела $QpNPP$, в регистре состояний *Ст.4* появляется сообщение «б» и делается запись в журнал событий.

Можно запрограммировать различные действия на появление этого сообщения, например активизация сигнальных выходов.

Qpmin Нижнее значение тревоги Qp

Qpmax Верхнее значение тревоги Qp

Qp.ПН Нижнее подстановочное значение Qp

Qp.ПВ Верхнее подстановочное значение Qp

QpТек Измеренный рабочий расход

Используя эти параметры, можно активизировать функцию «подстановочный расход». Если установлены нижнее $Qpmin$ и верхнее $Qpmax$ значения тревоги рабочего расхода (они не равны между собой и отличны от нуля) и заданы нижнее $Qp.ПН$ и верхнее $Qp.ПВ$ подстановочные значения расхода, то при выходе измеренного рабочего расхода за границы $Qpmin$ и $Qpmax$ в регистре состояния *Ст.4* появляется сообщение 1 (тревога). В период действия этого сообщения вычисление стандартного объема происходит не с учетом изменения рабочего объема $Vp.O$, а с использованием соответствующего подстановочного значения рабочего расхода ($Qp.ПН$ или $Qp.ПВ$). Вычисленный стандартный объем накапливается в счетчике возмущенного стандартного объема $Vc.B$.

Стандартная заводская установка $Qpmin=Qpmax=0$ выключает функцию «подстановочный расход».

Vp.ИД Счетчик интервальный

Этот счетчик устанавливается в ноль при каждом начале интервала архивирования и показывает увеличение $Vp.O$. Интервал архивирования *Инт.* может быть задан в списке *Архив*.

После завершения каждого интервала, значение $Vp.ИД$ сохраняется в интервальном архиве.

Vp.И max Интервальный максимум (рабочий объем газа) за текущий месяц

Максимальные значения могут быть просмотрены в месячном архиве 1.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

31

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Подпись и дата

Инд. № докл.

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

УрТСА Дневной счетчик

Этот счетчик устанавливается в ноль при каждом начале нового дня и показывает увеличение $Vp.O$. Стандартно устанавливается начало дня 10:00 часов. Это значение может быть изменено при открытом замке поставщика через интерфейс по адресу 02:141.

УрТСмах Дневной максимум (рабочий объем газа) за текущий месяц

Максимальные значения могут быть просмотрены в месячном архиве 1.

2.6.4.4 Список «Давление»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
p	Давление	бар	—	7:310
p.НПП	Нижнее значение предупреждения давления	бар	Пс	10:150
p.ВПП	Верхнее значение предупреждения давления	бар	Пс	10:158
pMin	Нижнее значение тревоги по давлению	бар	К	7:3A8
pMax	Верхнее значение тревоги по давлению	бар	К	7:3A0
НП.p	Нижнее значение диапазона давления	бар	К	6:224
ВП.p	Верхнее значение диапазона давления	бар	К	6:225
p.Под	Подстановочное значение давления	бар	Пс	7:311
Pc	Стандартное давление	бар	К	7:312
Тип.p	Тип преобразователя давления	-	К	6:223
СН.p	Серийный номер преобразователя давления	-	К	6:222
pHc	Подменю настройки давления		—	
p.Тек	Измеренное давление	бар	—	6:211_1
p.ИØ	Среднее значение давления текущего интервала	бар	—	19:160
p.Мес max	Максимальное давление в текущем месяце	бар	—	21:160
p.Мес min	Минимальное давление в текущем месяце	бар	—	22:160

p Давление

Давление, которое используется для вычисления коэффициента коррекции и стандартного объема газа.

Если измеренное давление $p.Abc$ находится в пределах $pmin...pmax$, то используется значение $p = p.Abc$. Если измеренное давление $p.Abc$ находится вне пределов $pmin...pmax$, то используется подстановочное значение $p = p.Под$. Учет рабочего и вычисление стандартного объемов газа производится в счетчиках возмущенного объема газа, а в статусе *Ст.7* появляется сообщение «1».

p.НПП Нижнее значение предупреждения давления

p.ВПП Верхнее значение предупреждения давления

Эти значения используются для наблюдения за давлением газа p . Если p превышает верхнее значение $p.ВПП$ или падает ниже $p.НПП$, в статусе *Ст.7* появляется сообщение «6».

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

32

На появление этого сообщения могут быть запрограммированы различные действия, в т.ч. запись в журнал событий или активизация сигнальных выходов.

pMin Нижнее значение тревоги по давлению

pMax Верхнее значение тревоги по давлению

В зависимости от того, находится ли измеренное значение давления в этих пределах, РГ-У использует для вычисления коэффициента сжимаемости $p = p.Абс$ (значение давления находится в пределах $p_{min} \div p_{max}$) или $p = p.Под$ (значение давления находится вне диапазона $p_{min} \div p_{max}$). Во втором случае производится подсчет возмущенного объема газа ($\rightarrow 2.6.4.2$, $2.6.4.3$) и в статусе *Ст.7* появляется сообщение «1». Также производится запись в журнал событий.

НП.р Нижнее значение диапазона давления

ВП.р Верхнее значение диапазона давления

Эти значения введены для определения диапазона измерения преобразователя давления. Они не влияют на измерение давления.

p.Под Подстановочное значение давления

Используется для расчета коэффициента коррекции, если измеренное давление газа $p.Абс$ вышло за пределы диапазона $p_{min} \div p_{max}$.

рс Стандартное давление

Стандартное давление используется для вычисления стандартного объема.

Тип.р Тип преобразователя давления

СН.р Серийный номер преобразователя давления

Серийный номер преобразователя давления, поставляемого в составе РГ-У.

рНс Подменю настройки канала давления

Вход в служебное подменю настройки канала давления РГ-У

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
рНас1	Настраиваемое значение 1 для канала давления	бар	К	6:260
рНас2	Настраиваемое значение 2 для канала давления	бар	К	6:261
K1.р	Коэффициент 1 для уравнения давления	-	К	6:280
K2.р	Коэффициент 2 для уравнения давления	-	К	6:281
K3.р	Коэффициент 3 для уравнения давления	-	К	6:282
Прогр	Принять настройку давления	-	К	6:259

рНас1 Настраиваемое значение 1 для канала давления

рНас2 Настраиваемое значение 2 для канала давления

Прогр Принять настройку давления

Эти значения используются для настройки канала измерения давления, т.е. для вычисления коэффициентов уравнения давления (см. ниже).

K1.р Коэффициент 1 для уравнения давления

K2.р Коэффициент 2 для уравнения давления

K3.р Коэффициент 3 для уравнения давления

Коэффициенты полинома для вычисления давления $p.Тек$ из значения давления $Вин.р$. Вычисляются при калибровке канала измерения давления РГ-У.

Выход из подменю выполняется с помощью клавиши *Отм.*

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

33

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

р.Тек Измеренное давление

Показания датчика абсолютного давления.

р.ИØ Среднее значение давления текущего интервала

Среднее значение давления за текущий интервал архивирования. В конце каждого интервала это значение записывается в интервальный архив.

р.Местах Максимальное давление в текущем месяце

р.Местin Минимальное давление в текущем месяце

Максимальное и минимальное значения давления за текущий месяц. Фиксируются в месячном архиве 1.

2.6.4.5 Список «Температура»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
T	Температура	°C	-	6:310_1
T.НПП	Нижнее значение предупреждения	°C	Пс	9:150
T.ВПП	Верхнее значение предупреждения	°C	Пс	9:158
TMin	Нижнее значение тревоги	°C	К	6:3A8_1
TMax	Верхнее значение тревоги	°C	К	6:3A0_1
T.Под	Подстановочное значение температуры	°C	Пс	6:311_1
Tс	Стандартная температура	К	К	6:312
CH.T	Серийный номер преобразователя температуры	—	К	5:222
TНс	Подменю настройки канала температуры	—	—	
T.Тек	Измеренная температура	°C	—	5:210_1
T.И Ø	Среднее значение температуры текущего интервала	°C	—	15:160
T.Мес max	Максимальная температура в текущем месяце	°C	—	17:160
T.Мес min	Минимальная температура в текущем месяце	°C	—	18:160
T2*	Подменю канала температуры 2	—	—	
T2Нс*	Подменю настройки канала температуры 2	—	—	
T2Тек*	Текущая измеренная температура канала 2	°C	—	8:210_1

T Температура

Температура, которая используется для вычисления коэффициента коррекции и, следовательно, стандартного объема.

Если измеренная температура *T.Тек* (см. далее) находится в пределах границ тревоги *Tmin...Tmax*, то используется значение температуры: $T = T.Тек$.

Если *T.Тек* лежит за пределами границ тревоги, используется подстановочное значение *T.Под* (см. ниже): $T = T.Под$. Также производится подсчет возмущенного объема газа (→2.6.4.2 2.6.4.3) и в статусе *Ст. 7* появляется сообщение «1».

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

34

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Т.НПП Нижнее значение предупреждения

Т.ВПП Верхнее значение предупреждения

Эти значения используются для наблюдения за температурой газа T . Если T превышает верхнее значение $T.ВПП$ или падает ниже $T.НПП$, в статусе *Ст.6* появляется сообщение «6».

ТMin Нижнее значение тревоги

ТMax Верхнее значение тревоги

В зависимости от того, находится ли измеренное значение температуры в этих пределах, РГ-У использует для вычисления коэффициента коррекции $T = T.Тек.$ (значение температуры находится в пределах $Tmin...Tmax$) или $T = T.Под$ (значение температуры находится вне диапазона $Tmin...Tmax$). Во втором случае производится подсчет возмущенного объема газа и в статусе *Ст.6* появляется сообщение «1».

Т.Под Подстановочное значение температуры

Если измеренная температура $T.Тек$ находится за пределами границ тревоги $Tmin$ и $Tmax$, $T.Под$ используется в качестве температуры T для расчетов: $T = T.Под$.

Тс Стандартная температура

Стандартная температура используется для вычисления коэффициента коррекции и, следовательно, стандартного объема.

СН.Т Серийный номер преобразователя температуры

Серийный номер преобразователя температуры, поставляемого с РГ-У.

ТНс Подменю настройки канала температуры

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
T1Hc1	Настраиваемое значение 1 для канала температуры	°C	К	5:260_1
T1Hc2	Настраиваемое значение 2 для канала температуры	°C	К	5:261_1
Прогр	Принять настройку температуры	-	К	5:259
K1.T	Коэффициент 1 для уравнения температуры	-	К	5:280
K2.T	Коэффициент 2 для уравнения температуры	-	К	5:281
K3.T	Коэффициент 3 для уравнения температуры	-	К	5:282

T1Hc1 Настраиваемое значение 1 для канала температуры 1

T1Hc2 Настраиваемое значение 2 для канала температуры 1

Прогр Принять настройку температуры

Эти значения используются для настройки канала измерения температуры, т.е. для вычисления коэффициентов уравнения температуры (см. ниже).

K1.T Коэффициент 1 для уравнения температуры

K2.T Коэффициент 2 для уравнения температуры

K3.T Коэффициент 3 для уравнения температуры

Коэффициенты полинома для вычисления температуры $T.Тек$ из значения температуры $Вin.T$. Вычисляются при калибровке канала измерения температуры РГ-У.

Т.Тек Измеренная температура

Если измеренная температура $T.Тек$ находится в пределах границ тревоги $Tmin$ и $Tmax$ (см. выше), то она используется для вычисления стандартного объема газа $T = T.Тек$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

35

Т.И Ø Среднее значение температуры текущего интервала

Среднее значение температур за текущий интервал архивирования.

В конце каждого интервала архивирования **Т.И Ø** сохраняется в интервальном архиве.

Т.Местах Максимальная температура в этом месяце**Т.Месmin Минимальная температура в этом месяце**

Максимальная и минимальная температура газа за текущий месяц. Фиксируются в месячном архиве 2.

T2 Подменю второго канала температуры (термопреобразователь для измерения температуры окружающей среды)

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
T2НПП	Нижнее значение предупреждения	°C	Пс	19:150
T2ВПП	Верхнее значение предупреждения	°C	Пс	19:158
НП.T2	Нижнее значение диапазона температуры	°C	К	8:224_1
ВП.T2	Верхнее значение диапазона температуры	°C	К	8:225_1
СН.T2	Серийный номер преобразователя температуры	-	К	8:222
T2Тек	Измеренная температура второго канала	°C	-	8:210_1

T2НПП Нижнее значение предупреждения

T2ВПП Верхнее значение предупреждения

НП.T2 Нижнее значение диапазона температур

ВП.T2 Верхнее значение диапазона температур

Эти значения используются для определения типа термопреобразователя температуры. Они не влияют на измерения.

СН.T2 Серийный номер преобразователя температуры для второго канала

Серийный номер преобразователя второго канала температуры, поставляемого с РГ-У.

T2Нс Подменю настройки второго канала температуры

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
T2Нс1	Настраиваемое значение 1 для канала температуры	°C	К	8:260_1
T2Нс2	Настраиваемое значение 2 для канала температуры	°C	К	8:261_1
Прогр	Принять настройку температуры	-	К	8:259
K1.T2	Коэффициент 1 для уравнения температуры	-	К	8:280
K2.T2	Коэффициент 2 для уравнения температуры	-	К	8:281
K3.T2	Коэффициент 3 для уравнения температуры	-	К	8:282

T2Нс1 Настраиваемое значение 1 для канала температуры 2

T2Нс2 Настраиваемое значение 2 для канала температуры 2

Прогр Принять настройку температуры

Эти значения используются для настройки второго канала измерения температуры, т.е. для вычисления коэффициентов уравнения температуры (см. ниже).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист 36
-----	------	----------	-------	------	-------------------	------------

K1.T2 Коэффициент 1 для уравнения температуры

K2.T2 Коэффициент 2 для уравнения температуры

K3.T2 Коэффициент 3 для уравнения температуры

Коэффициенты полинома для вычисления температуры *T2.Тек* из значения температуры *Bin.T2*. Вычисляются при калибровке второго канала измерения температуры.

T2.Тек Измеренная температура второго канала (термопреобразователь для измерения температуры окружающей среды).

2.6.4.6 Список «Коррекция объема»

Зависит от выбранного режима вычисления коэффициента сжимаемости газа *KРеж*:

а) Вычисление коэффициента сжимаемости газа в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015

(*KРеж*=7)

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
К.Кор	Коэффициент коррекции	—	—	5:310
К	Коэффициент сжимаемости газа	—	—	8:310
CO2	Содержание диоксида углерода	%	Пс	11:314
N2	Содержание азота	%	Пс	14:314
Rhoc	Стандартная плотность газа	кг/м3	Пс	13:314_1
К.Под	Подстановочное значение К	—	Пс	8:311
KРеж.	Режим вычисления К	—	К	8:317

б) Подстановочное значение коэффициента сжимаемости газа (*KРеж* = 0)

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
К.Кор	Коэффициент коррекции	—	—	5:310
К	Коэффициент сжимаемости газа	—	—	8:310
К.Под	Подстановочное значение К	—	Пс	8:311
KРеж.	Режим вычисления К	—	К	8:317

Подпись и дата

Инд. № докл.

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

37

в) Вычисление коэффициента сжимаемости газа в соответствии с ГОСТ 30319.3-2015

(КРеж=4)

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
К.Кор	Коэффициент коррекции	—	—	5:310
К	Коэффициент сжимаемости газа	—	—	8:310
Метан	Содержание метана	%	Пс	1:330
Этан	Содержание этана	%	Пс	2:330
Пропн	Содержание пропана	%	Пс	3:330
иБутн	Содержание И-бутана	%	Пс	8:330
нБутн	Содержание Н-бутана	%	Пс	9:330
иПент	Содержание И-пентана	%	Пс	10:330
нПент	Содержание Н-пентана	%	Пс	11:330
нГекс	Содержание Н-гексана	%	Пс	12:330
СО2	Содержание диоксида углерода	%	Пс	11:314
N2	Содержание азота	%	Пс	14:314
Гелий	Содержание гелия	%	Пс	17:330
H2	Содержание водорода	%	Пс	12:314
O2	Содержание кислорода	%	Пс	7:330
Аргон	Содержание аргона	%	Пс	18:330
нГепт	Содержание гептана	%	Пс	13:330
нОктн	Содержание октана	%	Пс	14:330
СуммК	Сумма компонентов газа	%	—	9:35F
К.Под	Подстановочное значение К	—	Пс	8:311
КРеж.	Режим вычисления К	—	К	8:317

К.Кор Коэффициент коррекции

Коэффициент коррекции вычисляется в соответствии с формулой 8.

$$K.Kop = \frac{1}{K} \cdot \frac{p}{ps} \cdot \frac{Tc}{T} \quad (8)$$

К Коэффициент сжимаемости

Отношение коэффициента сжимаемости газа при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости газа при стандартных условиях. Используется для вычисления коэффициента коррекции.

CO2	Содержание диоксида углерода (КРеж. = 7 или 4)
N2	Содержание азота (КРеж. = 7 или 4)
Метан	Содержание метана (КРеж. = 4)
Этан	Содержание этана (КРеж. = 4)
Пропн	Содержание пропана (КРеж. = 4)
иБутн	Содержание изобутана (КРеж. = 4)
нБутн	Содержание н-бутана (КРеж. = 4)
иПент	Содержание изопентана (КРеж. = 4)
нПент	Содержание н-пентана (КРеж. = 4)
нГекс	Содержание н-гексана (КРеж. = 4)
Гелий	Содержание гелия (КРеж. = 4)
H2	Содержание водорода (КРеж. = 4)
O2	Содержание кислорода (КРеж. = 4)
Аргон	Содержание аргона (КРеж. = 4)
нГепт	Содержание н-гептана (КРеж. = 4)
нОктн	Содержание н-октана (КРеж. = 4)
Rhoc	Стандартная плотность газа (КРеж. = 7)
СуммК	Суммарный компонентный состав газа (КРеж. = 4)

Суммарное содержание введенного компонентного состава газа.

Допустимые значения параметров газа для $K_{Реж.} = 4$ (ГОСТ 30319.3-2015) указаны в ГОСТ 30319.3-2015. Убедитесь, что $СуммК = 100 \%$.

Допустимые значения параметров газа для $K_{Реж.} = 7$ (ГОСТ 30319.2-2015) лежат в следующих пределах:

CO2	0.0 ... 20.0 моль, %
N2	0.0 ... 20.0 моль, %
Rhoc	0.66 ... 1.05 кг/м ³

К.Под Подстановочное значение К

Если режим вычисления $K_{Реж.}$ (см. ниже) коэффициента сжимаемости K установлен на «0» или коэффициент сжимаемости K невозможно вычислить, то для вычисления коэффициента коррекции $K_{Кор}$ используется константа $K_{Под}$.

КРеж. Режим вычисления К

С помощью $K_{Реж.}$ можно задать, каким образом определять коэффициент сжимаемости K и, следовательно, стандартный объем V_s – с помощью вычисленного значения K или с помощью подстановочного значения $K = K_{Под}$.

$K_{Реж.} = 7$: значение K вычисляется в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015.

$K_{Реж.} = 4$: значение K вычисляется в соответствии с ГОСТ 30319.3-2015.

$K_{Реж.} = 0$: используется подстановочное значение $K = K_{Под}$. Данный режим можно использовать для учета газа, коэффициент сжимаемости которого не может быть вычислен в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015.

В зависимости от выбранного $K_{Реж.}$ необходимо ввести компонентный состав газа согласно паспорту на газ.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

39

2.6.4.7 Список «Архив»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
Ар.М1	Месячный архив 1	—	—	1:A30
Ар.М2	Месячный архив 2	—	—	2:A30
Ар.Су	Суточный архив	—	—	7:A30
Ар.И	Интервальный архив	—	—	3:A30
Инт.	Интервал архивирования	мин.	Пс	4:150
Ост.И	Остаток интервала	мин.	—	4:15A

Ар.М1 Месячный архив 1

Точка входа в первый месячный архив, в который записываются показания счетчиков и максимумы потребления.

Каждый ряд архивных данных содержит:

К «КС»	↔	АрСНр Номер блока	↔	ДатВр. Момент времени сохранения	↔	Вс Стандартный объем	↔	К «Вс.О» ↙
↗								
К «Вс»	↔	Вс.О Показание счетчика	↔	Вс.И max Максимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени Вс.И max	↔	К «Стат» ↙
↗								
К «ДатВр.»	↔	Стат Статус для Вс.И max	↔	Вс.ТС max Максимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени Вс.ТС max	↔	К «Стат» ↙
↗								
К «ДатВр.»	↔	Стат Статус для Вс.ТС max	↔	Вр Рабочий объем	↔	Вр.О Показание счетчика	↔	К «Вр.И max» ↙
↗								
К «Вр.О»	↔	Вр.И max Максимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени Вр.И max	↔	Стат Статус для Вр.И max	↔	К «Вр.ТСmax» ↙
↗								
К «Стат»	↔	Вр.ТС max Максимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени Вр.ТС max	↔	Стат Статус для Вр.ТС max	↔	К «Ст.2» ↙
↗								
К «Стат»	↔	Ст.2	↔	Ст.4	↔	КС	↔	К «АрСНр»

Ар.М2 Месячный архив 2

Точка входа во второй месячный архив, в который записываются максимумы, минимумы и некоторые средние значения измерений, такие как Q_c , Q_p , p , T .

Каждый ряд архивных данных содержит:

К «КС»	↔	АрСНр Номер блока	↔	ДатВр. Момент времени сохранения	↔	Qстах Максимум за месяц	↔	К «ДатВр» ↙
↗								
К «Qстах»	↔	ДатВр. Момент времени Qстах	↔	Стат Статус для Qстах	↔	Qсmin Минимум за месяц	↔	К «ДатВр» ↙
↗								
К «Qсmin»	↔	ДатВр. Момент времени Qсmin	↔	Стат Статус для Qсmin	↔	Qрmax Максимум за месяц	↔	К «ДатВр» ↙
↗								
К «Qрmax»	↔	ДатВр. Момент времени Qрmax	↔	Стат Статус для Qрmax	↔	Qрmin Минимум за месяц	↔	К «ДатВр» ↙
↗								
К «Qрmin»	↔	ДатВр. Момент времени Qрmin	↔	Стат Статус для Qрmin	↔	р Мес Ø Среднее значение давления	↔	К «рМесmax» ↙
↗								
К «рМесØ»	↔	р Месmax Максимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени р Месmax	↔	Стат Статус для р Месmax	↔	К «р Месmin» ↙
↗								
К «Стат»	↔	р Месmin Минимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени р Месmin	↔	Стат Статус для р Мес min	↔	К «Т.МесØ» ↙
↗								
К «Стат»	↔	Т. Мес Ø Средняя температура	↔	Т. Месmax Максимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени Тmax	↔	К «Стат» ↙
↗								
К «ДатВр»	↔	Стат Статус для Tmax	↔	Т.Месmin Минимум за месяц	↔	ДатВр. Момент времени Т Месmin	↔	К «Стат» ↙
↗								
К «ДатВр»	↔	Стат Статус для Т Мес min	↔	К.МесØ Среднее значение К	↔	К.Кор.МесØ Средний Коэффициент коррекции	↔	К «Ст.7» ↙
↗								
К «К.КорМесØ»	↔	Ст.7 Статус 7 (включая р)	↔	Ст.6 Статус 6 (включая Т)	↔	К «Ст.8» ↙		
↗								
К «Ст.6»	↔	Ст.8 Статус 8 (включая К)	↔	Ст.5 Статус 5 (включая К.Кор)	↔	КС Контрольная сумма	↔	К «АрСНр»

Ар.Су Суточный архив

Точка входа в суточный архив. Архив в каждом ряду содержит следующие данные

К «КС»	↔	АрСНр Номер блока	↔	ДатВр. Момент времени сохранения	↔	К «Vc»
↗						⌞
К «ДатВр»	↔	Vc Показание счетчика	↔	ΔVc Изменение счетчика	↔	К «VcO»
↗						⌞
К «ΔVc»	↔	Vc.O Показание счетчика	↔	ΔVc.O Изменение счетчика	↔	К «Vp»
						⌞
К «ΔVc.O»	↔	Vp Показание счетчика	↔	ΔVp Изменение счетчика	↔	К «VpO»
						⌞
К «ΔVp»	↔	VpO Показание счетчика	↔	ΔVpO Изменение счетчика	↔	К «р ИØ»
↗						⌞
К «ΔVpO»	↔	р ДнØ Среднее давление	↔	Т. ДнØ Средняя температура	↔	К «К. ИØ»
↗						⌞
К «ТØ»	↔	К. ДнØ Среднее значение коэффициента сжимаемости газа	↔	К.К ДнØ Среднее значение коэффициента коррекции	↔	К «Ст.2»
						⌞
↗						
К «К.КорØ»	↔	Ст.2 Статус 2 (включая Vc)	↔	Ст.4 Статус 4 (включая Vp)	↔	К «Ст.7»
↗						⌞
К «Ст.4»	↔	Ст.7 Статус 7 (включая р)	↔	Ст.6 Статус 6 (включая Т)	↔	К «СисСт»
↗						⌞
К «Ст.6»	↔	СисСт Состояние системы 2	↔	Соб. Событие записи в архив	↔	КС Контрольная сумма
						↔ К «АрСНр»

Исполн. и дата
Изд. № докум.
Изд. № докум.
Исполн. и дата
Изд. № докум.

Ар.И. Интервальный архив

Точка входа в интервальный архив, в который записываются показания счетчика и измерения за интервал архивирования *Инт* (см. далее).

Каждый ряд архивных данных содержит:

К «КС»	↔	АрСНр Номер блока	↔	ДатВр. Момент времени сохранения	↔	К «Vc» ↙
↗						
К «ДатВр»	↔	Vc Показание счетчика	↔	ΔVc Изменение счетчика	↔	К «VcO» ↙
↗						
К «ΔVc»	↔	Vc.O Показание счетчика	↔	ΔVc.O Изменение счетчика	↔	К «Vp» ↙
К «ΔVc.O»	↔	Vp Показание счетчика	↔	ΔVp Изменение счетчика	↔	К «VpO» ↙
К «ΔVp»	↔	VpO Показание счетчика	↔	ΔVpO Изменение счетчика	↔	К «р ИØ» ↙
↗						
К «ΔVpO»	↔	р ИØ Среднее давление	↔	Т. ИØ Средняя температура	↔	К «К. ИØ» ↙
↗						
К «ТØ»	↔	К. ИØ Среднее значение коэффициента сжимаемости газа	↔	КК. ИØ Среднее значение коэффициента коррекции	↔	К «Т2Тек» ↙
↗						
К «КК.И Ø»	↔	Т2Тек ¹⁾ Температура окружающей среды	↔	Ст.2 Статус 2 (включая Vc)	↔	К «Ст.4» ↙
↗						
К «Ст.2»	↔	Ст.4 Статус 4 (включая Vp)	↔	Ст.7 Статус 7 (включая р)	↔	К «Ст.6» ↙
↗						
К «Ст.7»	↔	Ст.6 Статус 6 (включая Т)	↔	СисСт Состояние системы 2	↔	К «Соб» ↙
↗						
К «СисСт»	↔	Соб Событие записи в архив	↔	КС Контрольная сумма		

2.6.4.8 Список «Статус»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
СтР	Регистр статуса, общий	—	—	1:101
Стат	Статус, общий	—	—	1:100
Сброс	Очистка регистра состояния	—	Пс	4:130
ЖСоб.	Журнал событий	—	—	4:A30
ЖИзм.	Журнал изменений	—	—	5:A30

СтР Регистр статуса, общий

Стат Мгновенный статус, общий

РГ-У поддерживает 2 типа статусной информации: *регистр статуса* и *мгновенный статус*.

Сообщения *мгновенного статуса* указывают на текущее состояние РГ-У: тревоги, предупреждения и отчеты (т.е. сообщения в диапазоне от «1» до «16»). При исчезновении события соответствующее сообщение в *мгновенном статусе* исчезает. Принудительное удаление сообщения из *мгновенного статуса* невозможно.

Сообщения, возникающие в *мгновенных статусах*, одновременно отображаются и в *регистрах статуса*. Отличие *регистра статуса* от *статуса* заключается в том, что из *регистра статуса* сообщения могут быть удалены только принудительной очисткой регистра, выполняемой оператором локально или дистанционно с помощью команды *Сброс* (см. далее). В *регистрах статуса* отображаются только тревоги и предупреждения (т.е. сообщения в диапазоне от «1» до «8»). Отчеты не заносятся, т.к. они отражают состояния, которые не являются проблематичными или даже могут быть запланированными (например: «Калибровочный замок открыт» или «Выполняется передача данных»).

В пунктах меню *СтР* и *Стат* кратко отображается содержимое регистров статуса и мгновенных статусов. Т.к. объем отображаемой на дисплее информации ограничен, то здесь могут присутствовать не все сообщения, а только наиболее важные. Для детального изучения сообщений необходимо нажать клавишу *Ввод* в пунктах меню *СтР* или *Стат*. На экране будут отображаться: номер сообщения, статус или регистр сообщения, тип сообщения и краткое описание сообщения. Номер сообщения отображается в левой позиции экрана после символа #. Тип сообщения представляется буквой, следующей после номера сообщения и имеет следующие значения:

- т – тревога,
- п – предупреждение,
- о – отчет.

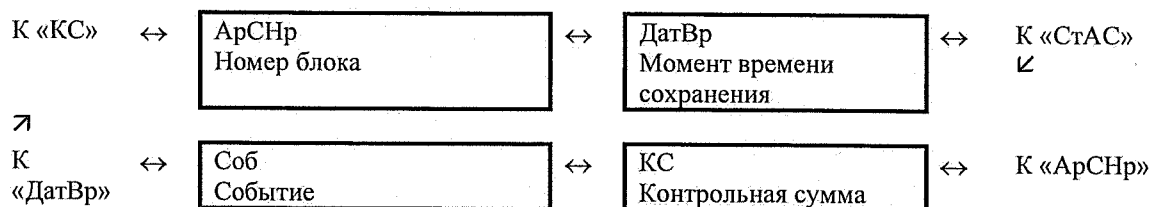
Просмотр сообщений осуществляется нажатием на клавиши ↑ и ↓. Выход из просмотра сообщений клавишей *Отм*.

Сброс Очистка регистра статуса

Позволяет очистить содержимое регистров статуса *СтР*.... Однако, если в РГ-У все еще присутствуют тревоги и предупреждения, они снова записываются в регистры.

ЖСоб. Журнал событий

Точка входа в подменю журнала событий. Каждый ряд архивных данных содержит:



Сообщения статусов и регистров статуса представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Сообщения статусов и регистров статуса

№ сообщ.	Статус		Отображение на дисплее	Описание
1	СисСт	СисРС	Рестарт	Перезапуск РГ-У
1	Ст.1	СтР.1	У/З-каналы	Ошибка сигнал ПЭА
1	Ст.4	СтР.4	Граница Qp	Нарушены границы рабочего расхода
1	Ст.5	СтР.5	Ошиб.К.Кор	Невозможно вычислить коэффициент коррекции
1	Ст.6	СтР.6	Граница Т	Нарушены границы тревоги для температуры
1	Ст.7	СтР.7	Граница p	Нарушены границы тревоги для давления
1	Ст.8	СтР.8	Ошибка К	Невозможно вычислить коэффициент сжимаемости газа
1	Ст.9	СтР.9	Ошибка z	Невозможно вычислить коэффициент реального газа
2	СисСт	СисРС	ТревогаУОС	Тревога в работе УОС
2	Ст.5	СтР.5	Значение Т	Выходной сигнал с датчика температуры вне пределов допустимых значений
2	Ст.6	СтР.6	Значение p	Выходной сигнал с датчика давления выходит за пределы установленных значений
2	Ст.9	СтР.9	ТревогПЛИС	Ошибка ПЛИС
3	СисСт	СисРС	ВосстДанн	Данные восстановлены
4	СисСт	СисРС	Питание	Низкое напряжение питания
4	Ст.2	СтР.2	Ошиб.Вых2	Ошибка на Выходе 2
5	СисСт	СисРС	Память	Ошибка данных
6	Ст.2	СтР.2	Граница Qc	Нарушены границы предупреждения для стандартного расхода
6	Ст.4	СтР.4	Граница Qp	Нарушены границы предупреждения для рабочего расхода
6	Ст.6	СтР.6	Граница Т	Нарушены границы предупреждения для температуры
6	Ст.7	СтР.7	Граница p	Нарушены границы предупреждения для давления
7	СисСт	СисРС	ПрогОшиб	Ошибка программного обеспечения
7	Ст.2	СтР.2	ВсСутЛимит	Расход газа за сутки превысил установленный лимит
8	СисСт	СисРС	Установки	Ошибка установок
8	Ст.2	СтР.2	ВсМесЛимит	Расход газа за месяц превысил установленный лимит
9	СисСт	—	ЗаменаБатт	Нижний предел остаточного срока службы элементов питания ИВК
9	Ст.1	—	ГОСТ Р 70927	Расчет коэффициента сжимаемости по ГОСТ Р 70927-2023
9	Ст.9	—	ЗамБаттУОС	Нижний предел остаточного срока службы батарей питания УОС
11	СисСт	—	Уст.часов	Часы не установлены

Продолжение таблицы 13

13	СисСт	—	Интерфейс	Интерфейс активен
14	Ст.1	—	Калибр.зам	Открыт калибровочный замок
14	Ст.3	—	Постав.зам	Замок поставщика открыт
14	Ст.4	—	Потреб.Зам	Замок потребителя открыт
15	СисСт	—	БаттПит-е	Работа от внутренних элементов питания
16	СисСт	—	Летн.время	Летнее время
16	Ст.1	—	Интервал 1	Активен временной интервал 1 передачи данных
16	Ст.2	—	Интервал 2	Активен временной интервал 2 передачи данных
16	Ст.3	—	Интервал 3	Активен временной интервал 3 передачи данных
16	Ст.4	—	Интервал 4	Активен временной интервал 4 передачи данных

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инд. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

46

СисСт (системный статус), СисРС (системный регистр статуса)

- 1 **Рестарт (Перезапуск)** Тревога (т)
РГ-У запущен без данных. Показания счетчика и архивы пусты, часы не были запущены. Требуется настройка прибора в условиях ООО «РАСКО Газэлектроника»
- 2 **ТревогаУОС** Тревога (т)
В работе устройства обработки сигналов обнаружена ошибка, например низкое напряжение питания УОС или ошибка конфигурации. Обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника».
- 3 **ВосстДанн (Данные восстановлены)** Предупреждение (п)
РГ-У временно был без энергопитания. Возможно, при замене элементов питания все элементы питания были отключены одновременно перед подключением новых. Данные были восстановлены из энергонезависимой памяти.
Восстановленные показания счетчиков и значения часов, возможно, устарели.
Если перед отключением напряжения командой *Сохр.* было выполнено принудительное сохранение данных, показания счетчика и значения часов соответствуют состоянию на момент сохранения.
Если ручного резервирования не производилось, показания счетчика и значения часов восстанавливаются с состоянием на 00:00 последнего дня перед потерей напряжения.
- 4 **Питание (Низкое напряжение питания)** Предупреждение (п)
Напряжение внутренних элементов питания слишком низкое для того, чтобы обеспечить нормальную работу ИВК РГ-У. Пороговое значение напряжения питания составляет 5 В. Рекомендуется заменить элементы питания ИВК – см. п .2.6.9.
- 5 **Память (Ошибка данных)** Предупреждение (п)
Во время периодической проверки данных в памяти была найдена ошибка. Нормальная работа РГ-У не гарантируется. Необходимо обратиться в ООО «РАСКО Газэлектроника», либо в специализированную организацию, уполномоченную предприятием-изготовителем на проведение ремонтных работ и сервисного обслуживания.
- 7 **ПрогОшиб (Ошибка программного обеспечения)** Предупреждение (п)
При появлении этого сообщения обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника», либо в специализированную организацию, уполномоченную предприятием-изготовителем на проведение ремонтных работ и сервисного обслуживания.
- 8 **Установки (Ошибка установок)** Предупреждение (п)
Вследствие выполненного программирования возникла неверная комбинация установок. Необходимо обратиться в ООО «РАСКО Газэлектроника», либо в специализированную организацию, уполномоченную предприятием-изготовителем на проведение ремонтных работ и сервисного обслуживания.
- 9 **ЗаменаБатт (Нижний предел остаточного срока службы элементов питания ИВК)** Отчет (о)
Вычисленный остаточный срок службы батареи *ПитОс* находится ниже установленного предела. Предел можно изменить через последовательный интерфейс по адресу 02:4A1. Стандартная установка = 3 месяца.
Пока это сообщение отображается в *СисСт*, в области дисплея *Статус* мигает В.
Рекомендуется заменить элементы питания ИВК – см. п .2.6.9.
- 11 **Уст.часов (Часы не установлены)** Отчет (о)

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

47

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Подпись и дата

Изм. № докл.

Изм. № докл.

Подпись и дата

Изм. № докл.

Эксплуатационная точность внутренних часов оптимизируется на заводе с помощью измерения частоты и настройки соответствующего коэффициента *КорВр*. Сообщение об ошибке показывает, что эта операция не была выполнена – обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника», либо в специализированную организацию, уполномоченную предприятием-изготовителем на проведение ремонтных работ и сервисного обслуживания.

13 Интерфейс (Интерфейс активен) **Отчет (о)**
Данные в текущий момент передаются через один из интерфейсов (оптический или проводной). Пока это сообщение отображается в *СисСт*, в области дисплея *Статус* мигает символ «о».

15 БаттПит-е (Работа от внутренних элементов питания) **Отчет (о)**
В текущий момент РГ-У питается от встроенных элементов питания.

16 Летн.время (Летнее время) **Отчет (о)**
В списке *Система* с помощью *ЛетВр* можно установить, чтобы РГ-У переключался или не переключался на летнее время автоматически.

СтР.1 (регистр статуса 1), Ст.1 (статус 1)

1 У/З-каналы (ошибка сигнала ПЭА) **Тревога (т)**
Обнаружена некорректная работа преобразователей электроакустических, например низкое соотношение сигнал/шум или нарушение формы потока. Необходимо обратиться в ООО «РАСКО Газэлектроника» для диагностики

9 ГОСТ Р 70927-2023 **Отчет (о)**
Коэффициент сжимаемости рассчитывается по ГОСТ Р 70927-2023. Стандарт применяют для расчета коэффициента сжимаемости природного газа при избыточном давлении до 0,6 МПа (включительно) и температуре ниже 250 К (минус 23,15 °С).

14 Калибр.зам (Открыт калибровочный замок) **Отчет (о)**
Калибровочный замок можно открыть и закрыть с помощью кнопки, находящейся внутри ИВК РГ-У. Кнопка калибровочного замка пломбируется навесной пломбой. Закрытие также возможно с помощью клавиатуры или через интерфейс (→0).
Пока это сообщение отображается в *Ст.1*, в области дисплея *Статус* мигает символ *Р*.

16 Интервал 1 (Активен временной интервал 1 передачи данных) **Отчет (о)**
РГ-У обеспечивает 4 временных интервала, в течение которых воспринимает запрос данных. Вне этих временных интервалов запросы игнорируются.
Сообщение показывает, что активен временной интервал 1, программируемый с помощью *ИП1.Н* и *ИП1.К*.

СтР.2 (регистр статуса 2), Ст.2 (статус 2)

4 Ошиб.Вых2 (Ошибка на Выходе 2) **Предупреждение (п)**

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

48

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Подпись и дата

Инд. № докл.

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Импульсы объема, которые должны быть выведены через выход, временно записываются в буфер импульсов. Буфер может вместить 65535 импульсов. Если количество импульсов, которое должно быть выведено, долгое время превышает то количество, которое может быть выведено (зависит от длительности импульса и длительности интервала между импульсами), буфер импульсов непрерывно заполняется, и в конечном итоге достигает своего максимального значения. Поступающие последующие импульсы - теряются. В этом случае буфер импульсов остается в своем максимальном состоянии и сообщение «4» показывает, что импульсы потеряны. Если число импульсов в буфере становится меньше 65000 импульсов, сообщение очищается.

Чтобы устранить причину этой проблемы, можно снизить величину коэффициента передачи импульсов выхода или увеличить выходную частоту (адрес 02:617) с помощью ПО СОДЭК. При изменении значения коэффициента передачи импульсов выхода соответствующий входной буфер очищается.

6 Нарушены границы предупреждения стандартного расхода Предупреждение (п)

Стандартный расход газа превысил границы предупреждения

7 VsДнЛимит (Нарушены границы суточного лимита для стандартного расхода) Предупреждение (п)

Установленный суточный лимит исчерпан (→2.6.6)

8 VsМесЛимит (Нарушены границы месячного лимита для стандартного расхода) Предупреждение (п)

Установленный месячный лимит исчерпан (→2.6.6)

16 Интервал 2 (Активен временной интервал 2 передачи данных) Отчет (о)

Сообщение показывает, что активен временной интервал 2, программируемый с помощью ИП2.Н и ИП2.К. Подробности см. сообщение «16» в Ст.1.

СтР.3 (регистр статуса 3), Ст.3 (статус 3)

14 Постав.зам (Замок поставщика открыт) Отчет (о)

Замок поставщика предоставляет доступ для изменения различных величин, не подлежащих официальной калибровке – см. п. 2.6.3. Соответствующие величины в списках обозначаются «Пс». Замок поставщика можно открыть и закрыть с помощью КодП и Ст.3П. – см. п. 2.6.4.10.

16 Интервал 3 (Активен временной интервал 3 передачи данных) Отчет (о)

Активен временной интервал 3 для передачи данных по интерфейсу RS-232/RS-485, программируемый с помощью ИП3.Н и ИП3.К. Подробности см. сообщение «16» в Ст.1.

СтР.4 (регистр статуса 4), Ст.4 (статус 4)

1 Граница Qp (Нарушены границы тревоги для рабочего расхода) Тревога (т)

Измеренный рабочий расход Q_p выходит за установленные границы тревоги Q_{pmin} , $Q_{pтах}$. Стандартный объем вычисляется с учетом соответствующего значения $Q_{p.ПН}$ или $Q_{p.ПВ}$. – см. п. 2.6.5.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

49

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Подпись и дата

Инд. № ауд.

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

6 Нарушены границы предупреждения для рабочего расхода **Предупреждение (п)**

Измеренный рабочий расход Q_p выходит за установленные границы предупреждения Q_{pHPP} , Q_{pBPP} – см. п. 2.6.4.3.

14 Потреб.Зам (Замок потребителя открыт) **Предупреждение (п)**

Замок потребителя предоставляет доступ для изменения некоторых величин, не подлежащих официальной калибровке — см. п. 2.6.3. Соответствующие величины в списках обозначаются $Пт$. Замок потребителя можно открыть и закрыть с помощью $КодПт$ и $СтЗПт$. – см. п. 2.6.4.10.

16 Интервал 4 (Активен временной интервал 4 передачи данных) **Отчет (о)**

Активен временной интервал 4 для передачи данных по интерфейсу RS-232/RS-485, программируемый с помощью $ИП4.Н$ и $ИП4.К$.
 Подробности см. сообщение «16» в $Ст.1$.

СтР.5 (регистр статуса 5), Ст.5 (статус 5)

1 Ошиб.К.Кор (Невозможно вычислить коэффициент коррекции) **Тревога (т)**

Коэффициент коррекции $К.Кор$ невозможно вычислить из-за того, что температура T находится за пределами диапазона или недоступен коэффициент сжимаемости K (→сообщение «1» в $Ст.8$). Возможно, датчик температуры подключен неправильно или подстановочное значение для коэффициента сжимаемости газа $К.Под$ имеет значение 0. Коэффициент коррекции $К.Кор$ устанавливается в 0, и учет газа ведется в счетчике возмущенного объема $V_p.B$.

При правильной настройке РГ-У это сообщение не возникает, потому что, например, когда нарушается граница тревоги T_{min} или T_{max} , используется подстановочное значение температуры $T.Под$.

2 Значение Т (Выходной сигнал с датчика температуры вне пределов допустимых значений) **Тревога (т)**

Значение сигнала, измеренное на входе датчика температуры, $Вин.Т$ находится за пределами допустимого диапазона. Возможно, датчик неправильно подключен или неисправен. В этом случае для коррекции объема используется подстановочное значение температуры $T.Под$, и учет газа ведется в счетчиках возмущенного объема для V_c и V_p .

СтР.6 (регистр статуса 6), Ст.6 (статус 6)

1 Граница Т (Нарушены границы тревоги для температуры) **Тревога (т)**

Измеренная температура газа $T.Тек$ выходит за пределы установленных границ тревоги T_{min} , T_{max} .

Пока это сообщение присутствует в $Ст.6$, для коррекции объема используется подстановочное значение температуры $T.Под$, и учет газа ведется в счетчиках возмущенного объема для V_c и V_p .

Границы тревоги можно изменить при открытом калибровочном замке.

2 Значение р (Выходной сигнал с датчика давления выходит за пределы установленных значений) **Тревога (т)**

Инд. № подл.	Взам. Инд. №	Инд. № дудл.	Подпись и дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

50

Изм Лист № докум. Подп. Дата

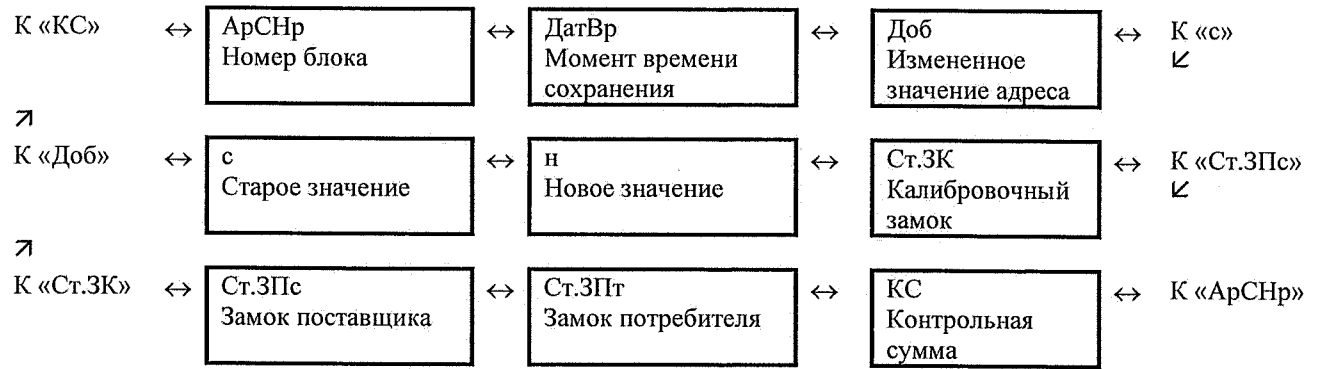
Для получения данных статусов и регистров статуса по интерфейсу или для их использования в качестве источников событий (например, переключение состояния выхода) используются адреса, указанные в таблице 14.

Таблица 14

Сокр.	Статус	Адрес	Сокр.	Статус	Адрес
Стат	Общий статус	1:100	СтР	Регистр статуса общий	1:101
СисСт	Системный статус	2:100	СисРс	Системный регистр статуса	2:101
Ст.1	Статус 1	1:110	СтР.1	Регистр статуса 1	1:111
Ст.2	Статус 2	2:110	СтР.2	Регистр статуса 2	2:111
Ст.3	Статус 3	3:110	СтР.3	Регистр статуса 3	3:111
Ст.4	Статус 4	4:110	СтР.4	Регистр статуса 4	4:111
Ст.5	Статус 5	5:110	СтР.5	Регистр статуса 5	5:111
Ст.6	Статус 6	6:110	СтР.6	Регистр статуса 6	6:111
Ст.7	Статус 7	7:110	СтР.7	Регистр статуса 7	7:111
Ст.8	Статус 8	8:110	СтР.8	Регистр статуса 8	8:111
Ст.9	Статус 9	9:110	СтР.9	Регистр статуса 9	9:111

ЖИзм. Журнал изменений

Точка входа в подменю журнала изменений, в котором хранятся изменения параметров. Каждый ряд архивных данных содержит:



2.6.4.9 Список «Система»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
ДатВр	Дата и время	—	Пс	1:400
ЛетВр	Переключение на летнее время: да / нет	—	Пс	1:407
ИПер	Время цикла измерения	сек.	К	1:1F0
ОткДп	Время перед отключением дисплея	мин.	Пс	2:1A0
АвтVc	Время переключения на список «ОПЕРАТОР»	мин.	К	1:1A0
KNo	Серийный номер РГ-У	-	К	1:180
Токр	Диапазон температуры окружающей среды	—	(К)	3:424
Кузпр	Коэффициент калибровки ультразвукового преобразователя расхода	-	-	3:191
ВерсМ	Номер версии программного обеспечения метрологическая часть	-	-	1:190
ТестМ	Цифровой идентификатор программного обеспечения метрологическая часть	-	-	1:191
Верс	Номер версии программного обеспечения	—	—	2:190
Тест	Цифровой идентификатор программного обеспечения	—	—	2:191
К.час	Начало газового дня	ч.	Пс	2:141

ДатВр Дата и время

Дата и время отображаются отдельно. При перемещении вправо по структуре списка дата отображается после времени. При перемещении влево отображается только время.

Время обновляется синхронно с циклом работы *OnПер* (см. ниже).

ЛетВр Переключение на летнее время

- Выключено = переключение не производится;
- Авто = автоматическая смена летнего/зимнего времени.

Переключение на летнее время происходит в последнее воскресенье марта в 02:00 ч. Переключение на зимнее время происходит в последнее воскресенье октября в 02:00 ч.

- Установ.дата = переключение летнего/зимнего времени в установленные моменты.

Момент переключения на летнее время указывается по адресу 01:4A0, а на зимнее по адресу 01:4A8.

ИПер Время цикла измерения

Здесь устанавливается интервал обновления измеренных (например, давление и температура), и вычисленных значений (например, коэффициент коррекции, стандартный объем газа).

Значение *ИПер* необходимо выбирать из ряда: 5, 10, 15, 20, 30 или 60 секунд. Более того, *ИПер* должен быть целочисленным множителем в пределах *OnПер* (см. ниже). Ввод некорректного значения отклоняется с отображением сообщения об ошибке «6». Стандартно установленное значение - 20 секунд. При значении меньше 20 секунд срок службы элементов питания снижается.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

53

ОткДп Время перед отключением дисплея

С целью уменьшения энергопотребления после работы с клавиатурой дисплей выключается по истечении установленного времени, в минутах. Установка значения 0 означает, что дисплей включен постоянно. При установке значения 0 или значения более 10 минут срок службы элементов питания снижается.

АвтVс Время переключения на список «ОПЕРАТОР»

После окончания работы с клавиатурой, по истечении установленного здесь времени, дисплей автоматически переключается на отображение меню оператора. Установка значения 0 означает, что переключение не осуществляется. Стандартное значение - 1 минута.

КNo Серийный номер РГ-У

Серийный номер РГ-У (соответствует номеру на шильдике).

Токp Диапазон температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды для РГ-У: $-40^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$.

Кузпр Коэффициент калибровки ультразвукового преобразователя расхода

Контрольная сумма, рассчитанная при калибровке ультразвукового преобразователя расхода.

ВерсМ Номер версии программного обеспечения, метрологическая часть

Программное обеспечение РГ-У в соответствии с ГОСТ Р 8.654 разделено на две части: метрологическую, в которую входят алгоритмы измерения объема, давления, температуры, вычисление коэффициента коррекции и интерфейсную - предназначенную для ввода-вывода условно-постоянных коэффициентов и результатов измерений.

ТестМ Цифровой идентификатор программного обеспечения, метрологическая часть

Контрольная сумма метрологической части ПО предназначена для контроля целостности и идентификации части ПО РГ-У, ответственной за метрологические характеристики.

Верс Номер версии программного обеспечения**Тест Цифровой идентификатор программного обеспечения**

Номер версии и цифровой идентификатор служат для точной идентификации программного обеспечения в РГ-У.

К.час Начало газового дня

Граница между днями (начало газового дня) для формирования записей в суточный и месячный архивы. Значение по умолчанию – 10:00.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

54

2.6.4.10 Список «Сервис»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
ПитОс	Остаточный срок службы элементов питания ИВК	месяцы	—	2:404
ОсУОС	Остаточный срок службы батарей УОС	месяцы	—	50:404
Пит.	Емкость элементов питания ИВК	А·ч	Пс	1:1F3
УОС.П	Емкость батарей УОС	А·ч	Пс	50:1F3
Ст.ЗПс	Замок поставщика: Состояние / закрыть	—	Пс	3:170
Код.Пс	Комбинация поставщика, ввод / изменение	—	Пс	3:171
СтЗПт	Замок потребителя: Состояние / закрыть	—	К	4:170
КодПт	Комбинация потребителя, ввод / изменение	—	К	4:171
Ст.ЗК	Калибровочный замок: Состояние / закрыть	—	К	1:170
Контр	Контрастность дисплея	—	Пс	1:1F6
КорВр	Коэффициент настройки часов	—	К	1:452
Сохр.	Сохранить все данные	—	Пс	1:131
Обн.А	Очистка архивов	—	К	1:8FD
Обн.	Сброс счетчиков (включая архив)	—	К	2:130
Clr.X	Инициализация устройства	—	К	1:130
РиТ	Подменю давления и Температуры	—	—	
АдрДп	Адрес задаваемый пользователем	-	Пс	14:1C2
...	Значение заданное пользователем	...	...	...
—	Тест дисплея	—	—	1:1F7

ПитОс Остаточный срок службы элементов питания ИВК

Подсчет остаточного срока службы элементов питания ИВК производится в зависимости от первоначальной емкости элементов питания и режима работы РГ-У.

Если значение *ПитОс* меньше установленного предела (в месяцах), то в регистре статуса отображается сообщение «9», и в статусной области дисплея мигает символ «В».

Предел можно изменить через последовательный интерфейс по адресу 02:4A1. Стандартная установка - 3 месяца.

Пересчет остаточного срока службы производится автоматически после ввода емкости нового элемента питания *Пит.* (см. ниже).

Примечание – Остаточный срок службы *ПитОс* относится к элементам питания ИВК РГ-У и не относится к элементам питания УОС и встроенного контроллера телеметрии.

ОсУОС Остаточный срок службы элементов питания

Подсчет остаточного срока службы элементов питания УОС производится в зависимости от первоначальной емкости элементов питания и режима работы РГ-У.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

55

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подпись и дата

Инд. № докл.

Взам. Инд. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Если значение *ОсУОС* меньше установленного предела (в месяцах), то в статусе *Ст.9* отображается сообщение «9», и в статусной области дисплея мигает символ «В».

Предел можно изменить через последовательный интерфейс по адресу 50:4A1. Стандартная установка - 3 месяца.

Пересчет остаточного срока службы производится автоматически после ввода емкости новых батарей *УОС.П* (см. ниже).

Примечание – Остаточный срок службы *ОсУОС* относится к элементам питания УОС РГ-У и не относится к элементам питания ИВК и встроенного контроллера телеметрии.

Пит. Емкость элементов питания ИВК

Здесь отображается первоначально введенная, а не вычисленная остаточная емкость элементов питания. После замены элементов питания здесь необходимо ввести емкость элементов питания для пересчета остаточного срока службы.

Емкость, которую нужно ввести, не обязательно должна соответствовать емкости, указанной изготовителем батареек. Кроме того, емкость зависит от таких условий работы, как температура окружающей среды. При работе в температурах от минус 20 °С до плюс 50 °С, вводимое значение обычно составляет 80% от емкости, указанной производителем. При использовании двух элементов питания следует для *Пит.* ввести 13.0 А·ч, а с 4 элементами питания – 26 А·ч (→2.6).

Примечание – Емкость элементов питания *Пит.* относится к элементам питания самого РГ-У и не относится к элементам питания встроенного контроллера телеметрии.

УОС.П Емкость батарей питания УОС

Здесь отображается первоначально введенная, а не вычисленная остаточная емкость батарей питания УОС. После замены батарей питания здесь необходимо ввести емкость батарей питания для пересчета остаточного срока службы.

Емкость, которую нужно ввести, не обязательно должна соответствовать емкости, указанной изготовителем батарей. Кроме того, емкость зависит от таких условий работы, как температура окружающей среды. При работе в температурах от минус 20 °С до плюс 50 °С, вводимое значение обычно составляет 80 % от емкости, указанной производителем - следует для *УОС.П* ввести 60 А·ч (→2.6).

Примечание – Емкость батарей питания *УОС.П* относится к батареям питания УОС РГ-У и не относится к элементам питания ИВК и встроенного контроллера телеметрии.

Ст.3П **Замок поставщика (состояние / закрыть)**

Код.П **Комбинация поставщика (ввод / изменение)**

Ст.3Пт **Замок потребителя (состояние / закрыть)**

Код.Пт **Комбинация потребителя (ввод / изменение)**

Состояния замков поставщика *Ст.3П* и потребителя *Ст.3Пт* отображаются как:

0 – закрыт;

1 – открыт.

Чтобы открыть замок надо в пункте меню комбинации поставщика *Код.П* или потребителя *Код.Пт* ввести соответствующую комбинацию. Символы кода вводятся в 16-ричной системе исчисления, т.е. принимают значения от 0 до 9 и от A до F.

Закрытие замка производится вводом 0 в соответствующий замок (*Ст.3П* или *Ст.3Пт*).

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

56

Процедура изменения кода замка аналогична вышеописанной процедуре открытия замка, но при условии, что соответствующий замок уже открыт.

Ст.3К Калибровочный замок (состояние / закрыть)

Открытие замка: только с помощью кнопки открытия калибровочного замка (→ 2.6.3).

Заккрытие замка: повторным нажатием кнопки замка или вводом 0 в Ст.3К через интерфейс или клавиатуру.

Контр Контрастность дисплея

Установка контрастности дисплея. Выбор значения подтверждается нажатием *Ввод*. Диапазон значений: 0 ... 255. Ввод значений, близких к границам диапазона, не рекомендуется. Рекомендуемый диапазон значений: 130 ... 180.

КорВр Коэффициент настройки часов

Настройка часов выполняется на предприятии-изготовителе. Если для *КорВр* не введено значение, в системном статусе отображается сообщение «11».

Сохран. Сохранить все данные

Следует выполнять эту функцию перед каждой заменой элементов питания, чтобы сохранить показания РГ-У, дату и время в энергонезависимой памяти.

Обн.А Очистить архивы

Все архивы измеренных значений (месячные, суточный и интервальный архивы, но не журнал событий и журнал изменений) аннулируются.

Для защиты архивов от ошибочного удаления перед выполнением операции необходимо ввести в эту позицию серийный номер РГ-У.

Обн. Сброс счетчиков (включая архив)

Все показания счетчиков и архивы очищаются.

Clr.X Инициализация устройства

Все данные (показания счетчиков, архивы и настройки) стираются.

Перед выполнением этой функции необходимо при открытом калибровочном замке в меню Система в значении *ДатВр* нажатием комбинации клавиш «←» и «↑» очистить системное время. Иначе выдается ошибка -13-.

Подменю давление и температура

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
Bin.T	Двоичное значение температуры	—	—	5:227
Bin.p	Двоичное значение давления	—	—	6:227
Bin.T2	Двоичное значение температуры 2-й канал	—	—	8:227
ВбрТ	Выбор типа преобразователя температуры	—	К	5:239
Вбр.p	Выбор преобразователя давления	—	К	6:239
ВбрТ2	Выбор типа термопреобразователя для измерения температуры окружающей среды	—	К	8:239

Bin.T Двоичное значение температуры

Bin.p Двоичное значение давления

BinT2 Двоичное значение температуры окружающей среды

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

57

Это двоичные значения уровней электрических сигналов, измеряемые непосредственно на соответствующих входах.

Вбр.Т Выбор типа преобразователя температуры

Задается тип преобразователя температуры:

0 – не используется;

1 – 500П (Pt500).

Вбр.р Выбор типа преобразователя давления

Здесь задается тип преобразователя давления.

0 - нет преобразователя давления;

11 – МИДА-Аналоговый.

При изменении этого значения соответствующим образом, автоматически изменяется обозначение преобразователя давления *Тип.р*.

Вбр.Т Выбор типа преобразователя температуры окружающей среды

Задается тип преобразователя температуры.

0 – не используется;

1 – 500П (Pt500).

АдрДп Адрес, задаваемый пользователем

Здесь можно задать адрес значения, которое необходимо отобразить на дисплее.

... **Значение, заданное пользователем**

Здесь отображается значение, адрес которого введен в предыдущей строке.

Тест дисп Тест дисплея

Дисплей мигает для проверки всех сегментов.

2.6.4.11 Список «ДИАГН.УОС»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
Диагн	Включение/выключение отображения параметров диагностики УОС	—	К	50:016
PG1	Процент корректных ультразвуковых сигналов первой пары ПЭА	%	—	50:00E
PG2	Процент корректных ультразвуковых сигналов второй пары ПЭА	%	—	50:00F
PG3	Процент корректных ультразвуковых сигналов третьей пары ПЭА	%	—	50:010
PG4	Процент корректных ультразвуковых сигналов четвертой пары ПЭА	%	—	50:011
Gain1	Степень усиления принимаемого сигнала первой пары ПЭА	—	—	50:012
Gain2	Степень усиления принимаемого сигнала второй пары ПЭА	—	—	50:013
Gain3	Степень усиления принимаемого сигнала третьей пары ПЭА	—	—	50:014
Gain4	Степень усиления принимаемого сигнала четвертой пары ПЭА	—	—	50:015
SoS1	Скорость прохождения сигнала между первой парой ПЭА	м/с	—	50:017
SoS2	Скорость прохождения сигнала между второй парой ПЭА	м/с	—	50:018

ЛГТИ.407250.003РЭ

/Лист

58

Изм Лист № докум. Подп. Дата

SoS3	Скорость прохождения сигнала между третьей парой ПЭА	м/с	—	50:019
SoS4	Скорость прохождения сигнала между четвертой парой ПЭА	м/с	—	50:01A
SoF1	Скорость потока, рассчитанная первой парой ПЭА	м/с	—	50:01B
SoF2	Скорость потока, рассчитанная второй парой ПЭА	м/с	—	50:01C
SoF3	Скорость потока, рассчитанная третьей парой ПЭА	м/с	—	50:01D
SoF4	Скорость потока, рассчитанная четвертой парой ПЭА	м/с	—	50:01E
SnR1	Отношение сигнал/шум на первой паре ПЭА	—	—	50:250
SnR2	Отношение сигнал/шум на второй паре ПЭА	—	—	50:260
SnR3	Отношение сигнал/шум на третьей паре ПЭА	—	—	50:270
SnR4	Отношение сигнал/шум на четвертой паре ПЭА	—	—	50:280

С помощью описываемого здесь списка параметров можно получить представление о работоспособности УОС и каждой из пар ультразвуковых датчиков.

Диагн Включение/выключение отображения параметров диагностики УОС

При включенной диагностике ИВК будет обновлять значения PG, Gain, SoS и SoF с периодом, равным *ИПер*. При выключенной диагностике эти параметры равны нулю.

Примечание - При включенном считывании параметров самодиагностики происходит ускоренный разряд батарей ИВК!

PG1...4 Процент корректных ультразвуковых сигналов ПЭА

Параметр показывает процент успешно принятых сигналов между ПЭА. Низкий процент (менее 95 %) может указывать на неисправность или засоренность ПЭА.

Gain1...4 Степень усиления принимаемого сигнала ПЭА

Принятый на ПЭА сигнал усиливается перед обработкой. Степень усиления сигнала выбирается автоматически в зависимости от уровня принятого сигнала. Высокая степень усиления (более 100) может указывать на неисправность или засоренность ПЭА.

SoS1...4 Скорость прохождения сигнала ПЭА

Скорость звука ультразвукового сигнала. Скорость звука зависит от температуры, давления и компонентного состава газа.

SoF1...4 Скорость потока, рассчитанная парой ПЭА

Скорость движения газового потока.

SnR1...4 Отношение сигнал/шум на паре ПЭА

Соотношение мощности полезного сигнала к уровню фоновому шума.

2	Зам	ЛГТИ-024-26	Подп.	1.06.25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

59

2.6.4.12 Список «Выходы»

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
P.B2	Режим для Выхода 2	—	Пс	2:605
П.В2	Источник для Выхода 2	—	Пс	2:606
ср.В2	Значение ср для Выхода 2	л/м ³	Пс	2:611
Ст.В2	Указатель состояния для Выхода 2	—	Пс	2:607
Н31В2	Настраиваемое значение 1 для Выхода 2	—	К	2:622
Н32В2	Настраиваемое значение 2 для Выхода 2	—	К	2:623
f1.В2	Нижнее значение частоты для Выхода 2	Гц	К	2:624
f2.В2	Верхнее значение частоты для Выхода 2	Гц	К	2:625

С помощью этого списка параметров можно настроить режим работы выхода DA2.

Длительность периода и длительность импульса на выходе можно установить через последовательный интерфейс по адресу 2:617 (длительность периода) и 2:618 (длительность импульса) числом, кратным 125 мс. Длительность периода всегда должна быть больше длительности импульса. Изменения настроек возможны при открытом замке поставщика.

P.B2 Режим для выхода 2

Сигнальный выход DA2 может быть настроен на выполнение разных функций, определяемых режимом P.B2.

В зависимости от выбранного режима для выхода необходимо настраивать источник (П.В2), коэффициент передачи импульсов выхода ср (ср.В2) или указатель состояния (Ст.В2).

В таблице 15 для каждого варианта установки P.B2 показано, что (П.В2, ср.В2 или Ст.В2) нужно настраивать («да»), а что не нужно («—»).

Таблица 15

P.B2	Назначение	Использовать		
		П.В2	ср.В2	Ст.В2
0	Выход выключен (транзистор блокируется)	—	—	—
1	Импульсный выход для объема, активная логика	да	да	—
2	Статусный выход, активная логика (сигнализация активна → выход включен)	—	—	да
4	Выход включен (транзистор находится в проводящем состоянии)	—	—	—
5	Импульсный выход объема, пассивная логика	да	да	—
6	Статусный выход, пассивная логика (сигнализация активна → выход выключен)	—	—	да
8	Высокочастотный выход*	да	—	—
9	Событийный выход, активная логика (сигнализация активна → выход включен)	—	—	да
10	Событийный выход, пассивная логика (сигнализация активна → выход включен)	—	—	да
* Режим 8 возможен только при наличии внешнего питания				

П.В2 Источник для Выхода 2

Этот параметр важен, если режим *P.B2* выхода установлен на 1, 5 или 8. В зависимости от этого возможны следующие настройки для *П.В2*:

Таблица 16 – Источник для выхода при *P.B2*= 1 или 5 (импульсный выход объема)

П.В...	Назначение
02:300_0	Vс Невозмущенный стандартный объем
02:301_0	Vс.В Возмущенный стандартный объем
02:302_0	Vс.О Общий стандартный объем
04:300_0	Vр Невозмущенный рабочий объем
04:301_0	Vр.В Возмущенный рабочий объем
04:302_0	Vр.О Общий рабочий объем

Таблица 17 – Источник для выхода при *P.B2*= 8 (высокочастотный выход)

П.В...	Импульс вырабатывается
0002:310_0	Стандартный расход Qс
0004:310_0	Рабочий расход Qр
0007:310_1	Давление р
0006:310_1	Температура Т

ср.В2 Коэффициент передачи импульсов для выхода 2

Определяет, сколько импульсов на 1 м³ должен генерировать РГ-У на выходе DA2, если он запрограммирован как импульсный выход для объема (*P.B2* = 1 или 5). Преобразование осуществляется по формуле 9.

$$i = V \cdot \text{ср.В} \dots \quad (9)$$

где: *i* - число выходных импульсов,

V - объем, который нужно передать в виде импульсов.

При изменении значения *ср.В2* соответствующий выходной буфер очищается.

Ст.В2 Указатель статуса для Выхода 2

Указателями статуса *Ст.В2* устанавливается, какие сообщения статуса влияют на статусный или событийный выход. Для назначения указателей статуса на определенные сообщения используются цифровые идентификаторы сообщений (например, 08_03:1.1).

Если выход запрограммирован как статусный или событийный выход с активной логикой (*P.B2* = 2 или 9), то *Ст.В2* устанавливается на то сообщение из мгновенного состояния, при котором выход должен быть включен. Если ни одно из выбранных сообщений не присутствует, выход остается выключенным.

Если выход запрограммирован как статусный или событийный выход с пассивной логикой, (*P.B2* = 6 или 10), то *Ст.В2* устанавливается на то сообщение из мгновенного состояния ($\rightarrow$ 1.5.8), при котором выход должен быть выключен. Если ни одно из выбранных сообщений не присутствует, выход остается включенным.

2	Зам	ЛГТИ.007250.003РЭ	Р.06.26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

61

В отличии от статусного выхода событийный выход возвращается в исходное состояние автоматически по прошествии определенного времени. Это время устанавливаться с помощью ПО СОДЭК.

Существует два основных способа выбора сообщений состояния для *Ст.В2*:

- выбор одного сообщения;
- выбор группы сообщений.

Пример «группы сообщений»:

«Сообщения 1... 8» означают, что выход включен, пока одно или более сообщений 1...8 присутствуют в мгновенном состоянии.

«Группы сообщений» всегда начинаются с сообщения 1 (любое из сообщений от 1 до ...). Невозможно, например, выбрать сообщения 3...5.

Возможные настройки для *Ст.В2* («mm» означает сообщение, т.е. при помощи «mm» можно выбрать одно из сообщений 1...16):

а) Сообщение в Статусе *Ст.1 ... Ст.9*

Ст.В2 = mm_0s:1.1

где s = «1»...«9», т.е. статус из *Ст.1 ... Ст.9*

Пример:

«06_04:1.1» означает: сообщение 6 в *Ст.4* (*Нарушены границы предупреждения для Qp*).

б) Сообщение в системном статусе *СисСт*

Ст.В2 = mm_02:2.1

Пример:

«03_02:2.1» означает: сообщение 3 в системном статусе *СисСт* (*Данные восстановлены*).

в) Сообщение в общем мгновенном статусе *Стат*

Так как *Стат* содержит сообщения всех статусов, эта установка означает, что выход включен, пока сообщение «mm» присутствует в любом из статусов *СисСт* или *Ст.1 ... Ст.9*.

Ст.В2 = mm_01:2.1

Пример:

«08_01:2.1» означает: сообщение 8 в любом из статусов *СисСт* или *Ст.1 ... Ст.9*.

г) Группа сообщений в статусах *Ст.1 ... Ст.9*

Ст.В2 = 1.mm_0s:1.1

где s = «1»...«9» для *Ст.1 ... Ст.9*.

Пример:

«1.06_04:1.1» означает: любое из сообщений 1...6 в статусе *Ст.4*.

д) Группа сообщений в системном статусе *СисСт*

Ст.В2 = 1.mm_02:2.1

Пример:

«1.03_02:2.1» означает: любое из сообщений 1...3 в системном статусе *СисСт*.

е) Группа сообщений в мгновенном общем статусе *Стат*

Выход включен, пока одно из сообщений 1...mm присутствует в любом из статусов *СисСт* или *Ст.1 ... Ст.9*.

Ст.В2 = 1.mm_01:2.1

Пример:

«1.08_01:2.1» означает: любое из сообщений 1...8 в любом из статусов *СисСт* или *Ст.1 ... Ст.9*, т.е. любая тревога или любое предупреждение.

НЗ1В2 Настраиваемое значение 1 для Выхода 2

Подпись и дата
Инд. № докл.
Взам. Инд. №
Подпись и дата
Инд. № подл.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

62

2	Зам	ЛГТИ.004-26	Взам	8.06.20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

H32B2 Настраиваемое значение 2 для Выхода 2**f1B2 Нижнее значение частоты для Выхода 2****f2B2 Верхнее значение частоты для Выхода 2**

При использовании внешнего источника питания выход 2 (DA2) может быть настроен как высокочастотный выход $P.B2 = 8$. Частота выхода может быть настроена пропорционально расходу газа, давлению или температуре. Максимальное значение частоты – 1000 Гц. При использовании совместно с барьерами искрозащиты максимальное значение частоты – 500 Гц. При установке этих параметров значения могут быть выбраны в зависимости от ситуации. Рекомендуется, чтобы это были предельные точки (например: Q_{min} и Q_{max}). Единицы измерения для значений $H31B2$, $H32B2$ те же, что и для выбранного источника $P.B2$, и автоматически изменяются при изменении значения источника. При выходе значения частоты за границы диапазона в Статусе Ст.2 формируется сообщение «4».

Параметры для высокочастотного выхода представлены в таблице 18.

Таблица 18

Установка параметров	Параметр	Пример параметризации
1. «Источник»: Адрес параметра, на который настраивается выход	$P.B2$	= 0002:0310_0 (частота пропорциональна стандартному расходу газа Q_c)
2. Нижнее настраиваемое значение	$H31B2$	= 0 ($Q_{cmin} = 0$ м³/ч)
3. Частота, соответствующая нижнему настраиваемому значению	$f1B2$	= 0 (0 Гц при 0 м³/ч)
4. Верхнее настраиваемое значение	$H32B2$	= 1800 ($Q_{cmax} = 1800$ м³/ч)
5. Частота, соответствующая верхнему настраиваемому значению	$f1B2$	= 500 (500 Гц при 1800 м³/ч)

Краткое резюме параметризации выходов представлено в таблице 19.

Таблица 19

Выход выключен.....	$P.B2$	=	0
Импульсный выход для объема	$P.B2$	=	1 или 5
Выбор счетчика объема:			
- V_c Стандартный объем, невозмущенный	$P.B2$	=	02:0300_0
- $V_{c.B}$ Стандартный объем, возмущенный	$P.B2$	=	02:0301_0
- $V_{c.O}$ Стандартный объем, общий	$P.B2$	=	02:0302_0
- V_p Рабочий объем, невозмущенный	$P.B2$	=	04:0300_0
- $V_{p.B}$ Рабочий объем, возмущенный	$P.B2$	=	04:0301_0
- $V_{p.O}$ Рабочий объем, общий	$P.B2$	=	04:0302_0
Установка значения ср	$cp.B2$	=	...
Статусный выход, логика активна или пассивна	$P.B2$	=	2 или 6
Событийный выход, логика активна или пассивна	$P.B2$	=	9 или 10
- Сообщение в статусе Ст.1 ... Ст.9	$P.B2$	=	mm_0s:1.1 *
- Сообщение в системном статусе СисСт	$P.B2$	=	mm_02:2.1 *
- Сообщение в общем статусе Стат	$P.B2$	=	mm_01:2.1 *
- Группа сообщений в статусе Ст.1 ... Ст.9	$P.B2$	=	1.mm_0s:1.1 *
- Группа сообщений в системном статусе СисСт	$P.B2$	=	1.mm_02:2.1 *
- Группа сообщений в общем статусе Стат	$P.B2$	=	1.mm_01:2.1
Выход включен	$P.B2$	=	4
Высокочастотный выход	$P.B2$	=	8

* mm = Сообщение (1...16), s = номер статуса (1...9 для Ст.1...Ст.9)

2	Зам	ЛГТИ.027-26	ЛГТИ.027-26	ЛГТИ.027-26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

63

2.6.4.13 Список «Интерфейс»

Содержимое данного списка зависит от значения параметра *РИнтер2*.

а) все режимы кроме режима «Modbus» (*РИнтер2*≠13)

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
РИнтер2	Режим Интерфейс 2	—	Пс	2:705
Интер2	Формат данных Интерфейс 2	—	Пс	2:707
СИнт2	Скорость передачи Интерфейс 2	Bd	Пс	2:708
ТИнт2	Тип Интерфейс 2	—	Пс	2:70A
ШинИ2	Режим шины RS485	-	Пс	2:704
К.Сиг	Количество сигналов перед ответом	—	Пс	2:720
GSM	Настройки GSM	—	—	2:775
СИнт1	Скорость передачи Интерфейс 1	Bd	Пс	1:709
ИП1.Н	Начало временного интервала 1 передачи данных	—	Пс	5:150
ИП1.К	Конец временного интервала 1 передачи данных	—	Пс	5:158
ИП2.Н	Начало временного интервала 2 передачи данных	—	Пс	6:150
ИП2.К	Конец временного интервала 2 передачи данных	—	Пс	6:158
ИП3.Н	Начало временного интервала 3 передачи данных	—	Пс	16:150
ИП3.К	Конец временного интервала 3 передачи данных	—	Пс	16:158
ИП4.Н	Начало временного интервала 4 передачи данных	—	Пс	17:150
ИП4.К	Конец временного интервала 4 передачи данных	—	Пс	17:158
ТстИп	Тест интервалов подтверждения запроса	мин	Пс	2:727

Подпись и дата	
Инд. № докл.	
Взам. Инд. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

64

б) режим «Modbus» ($P_{\text{Инт}2} = 13$):

Обозн.	Описание	Ед.Изм	Доступ	Адрес
РИнт2	Режим Интерфейс 2	-	Пс	2:705
Инт2	Формат данных Интерфейс 2	-	Пс	2:707
СИнт2	Скорость передачи Интерфейс 2	Bd	Пс	2:708
ТИнт2	Тип Интерфейса 2	-	Пс	2:70A
ШинИ2	Режим шины RS485 вкл/выкл	-	Пс	2:704
Modb	Параметры Modbus	-	(Пс)	1:1C1
СИнт1	Скорость передачи Интерфейс 1	Bd	Пс	1:709
ИП1Н	Начало временного интервала 1 передачи данных	-	Пс	5:150
ИП1.К	Конец временного интервала 1 передачи данных	-	Пс	5:158
ИП2.Н	Начало временного интервала 2 передачи данных	-	Пс	6:150
ИП2.К	Конец временного интервала 2 передачи данных	-	Пс	6:158
ИП3Н	Начало временного интервала 3 передачи данных	-	Пс	16:150
ИП3.К	Конец временного интервала 3 передачи данных	-	Пс	16:158
ИП4.Н	Начало временного интервала 4 передачи данных	-	Пс	17:150
ИП4.К	Конец временного интервала 4 передачи данных	-	Пс	17:158

Примеры схем подключения устройств телеметрии (устройств для передачи данных) к РГ-У по интерфейсу RS-232/RS-485 описаны в Приложении В. Варианты настроек интерфейса RS-232/RS-485 при подключении различных устройств телеметрии представлены в п. 2.6.7.

РИнт2 Режим проводного последовательного интерфейса RS-232/RS-485

РГ-У позволяет подключать к проводному интерфейсу различные устройства телеметрии. В связи с этим для корректного согласования работы РГ-У с этими устройствами следует точно определить режим работы интерфейса:

1 С управляющими сигналами

Прибор с интерфейсом RS-232 (напр. ПК или контроллер телеметрии встроенный). РГ-У может питаться от встроенных батарей. Возможно переключение скорости передачи.

Примечание - При отсутствии внешнего питания происходит ускоренный разряд батарей!

5 Без управляющих сигналов

Подключение по интерфейсу RS-485 или RS-232 без использования сигналов управления.

Обязательно подключение внешнего источника питания во избежание ускоренного разряда батарей!

Необходимо установить фиксированную скорость передачи данных, записав одинаковое значение в регистрах: 02:708 и 02:709.

7 GSM-модем

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

65

Подпись и дата

Инт. № докум.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инт. № подл.

Специально для GSM-модемов. Без выбора скорости передачи данных. Питание РГ-У от внешнего источника.

9 Без управляющих сигналов, батарейное питание

Данный режим аналогичен режиму 5, но не требует внешнего питания.

Передача данных возможна в пределах временных интервалов передачи данных: $ИП1.Н...ИП1.К$ и $ИП2.Н...ИП2.К$.

В пределах этих временных интервалов энергопотребление возрастает. Поэтому чем больше временные интервалы, тем быстрее произойдет разряд элементов питания.

13 Modbus

Активация протокола Modbus. В этом режиме требуется внешнее питание и невозможно переключение скорости передачи.

Примечание - Режимы РИнт2 = 3 и РИнт2 = 5 функционируют, если значение по адресу 01:1FB = 1 (стандартная установка). Это значит, что интерфейс РГ-У при внешнем питании всегда активный.

Инт2 Формат данных интерфейса RS-232/RS-485

Количество битов данных, использование контроля четности и число стоп-битов для обмена данными между РГ-У и другим устройством, подключенным к интерфейсу 2:

«0» = 7e1 – 7 битов данных, проверка на четность, 1 стоп-бит;

«1» = 7o1 – 7 битов данных, проверка на нечетность, 1 стоп-бит;

«2» = 8n1 – 8 битов данных, без проверки, 1 стоп-бит;

«3» = auto – РГ-У автоматически определяет формат данных, например, при связи с компьютером.

СИнт2 Скорость передачи интерфейса RS-232/RS-485

Скорость передачи данных между РГ-У и устройством, подключенным к проводному последовательному интерфейсу 2.

Возможные настройки: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 б/с.

При подключенном модеме или принтере автоматического выбора скорости не происходит. Поэтому СИнт2 должен быть установлена 19200 б/с.

ТИнт2 Тип интерфейса

«1» = RS-232;

«2» = RS-485.

При выборе режима «2» (RS-485) вариант использования 4-х или 2-х проводной схемы зависит от ШинИ2.

ШинИ2 Режим шины RS-485

Если Тинт2 = 2 (режим RS-485), то РГ-У может использовать дуплексный режим (4-х проводная схема) ШинИ2 = 0 или полудуплексный режим (2-х проводная схема) ШинИ2 = 1. Дуплексный режим применяется для подключения устройств с интерфейсом RS-422. В полудуплексном режиме допускается подключать несколько устройств с интерфейсом RS-485 на шину, например, несколько РГ-У.

Если Тинт2 = 1 (режим RS-232), то ШинИ2 всегда должен быть 0.

Modb Параметры Modbus

Точка входа в подменю настройки параметров.

К.Сиг Количество сигналов вызова перед ответом

Количество сигналов вызова, генерируемых подключенным модемом, перед ответом РГ-У. Допустимые значения: от 1 до 12, инкремент 1.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

66

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Примечание - При использовании GSM-модема рекомендуется устанавливать $K.Cuz=1$.

GSM

В данном подменю сосредоточена информация о работе подключенного GSM-модема.

Обозн.	Описание	Ед. изм.	Доступ	Адрес
GSM.C	GSM-оператор	—	—	2:775
GSM.Y	Уровень приема	%	К	2:777
СтМод	Статус модема (GSM)	—	—	2:77C_1
СтPIN	Ответ на PIN код	—	—	2:77A_1
PIN	PIN-код	—	—	2:772

Примечание - Данные параметры имеют значение только при использовании Ринт2 = 7.

GSM.C GSM-оператор

GSM.Y Уровень приема

При использовании GSM-модема сразу после установления активного сеанса передачи данных РГ-У может запрашивать и отображать на дисплее информацию об уровне приема сети и наименовании GSM-оператора.

Обновление информации выполняется при нажатии клавиши *Ввод* в строке GSM.Y.

СтМод Статус модема (GSM)

Этот параметр отражает статус подключения GSM-модема к сети:

«Отключен» — модем не подключен к сети GSM. Возможные причины: не активна передача данных, не установлена SIM карта, SIM-PIN не введен;

«собствсеть» — модем подключен к GSM-сети;

«поиск сети...» — GSM-модем выполняет поиск/подключение к сети.

СтPIN Ответ на PIN код

PIN PIN-код

Персональный идентификационный код (PIN) SIM-карты, установленной в GSM модеме. В СтPIN отображается ответ модема на ввод PIN кода:

PIN NEW — PIN код не установлен.

PIN READY — SIM карта не требует ввода PIN кода.

PIN OK PIN — код введен корректно и SIM карта готова к работе.

PIN ERROR — Не корректный ввод PIN кода.

Примечание — Рекомендуем отключить запрос PIN-кода на SIM-карте.

Синт1 Скорость передачи по оптическому интерфейсу

Скорость обмена данными по оптическому порту через кабель-адаптер KA-O/USB.

Стандартная настройка: 9600 бод. При ошибках передачи рекомендуется снизить скорость.

Начальная скорость передачи данных в ПО СОДЭК для установки соединения с РГ-У по оптическому интерфейсу— 300 бод!

ИП1.Н...ИП4.Н Начало временного интервала 1...4 передачи данных

ИП1.К...ИП4.К Конец временного интервала 1...4 передачи данных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

67

С помощью этих значений определяются временные интервалы, в пределах которых возможна передача данных по интерфейсу RS-232/RS-485. Вне этих интервалов РГ-У не реагирует на запросы по интерфейсу.

Временные интервалы ИП1 и ИП2 используются при батарейном питании РГ-У.

Временные интервалы ИП3 и ИП4 используются при внешнем питании РГ-У.

С помощью ПО СОДЭК можно установить цикличность запуска временных интервалов (цикл по умолчанию – раз в сутки).

Для этого необходимо:

- 1) Установить цикл для нужного временного интервала в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

Временной интервал	Адреса для настройки	Значение для настройки цикла временного окна
ИП1	5:154, 5:15С	(1:140_3) – раз в сутки
ИП2	6:154, 6:15С	(1:140_4) – раз в неделю
ИП3	16:154, 16:15С	(1:140_5) – раз в месяц
ИП4	17:154, 17:15С	(1:140_6) – раз в час

Пример: для запуска временного интервала 1 (ИП1) раз в неделю необходимо установить 5:154(1:140_4)

5:15С(1:140_4)

- 2) В зависимости от цикла установить время начала и окончания временного интервала в соответствии с таблицей 21.

Таблица 21

Начало временного интервала	Окончание временного интервала	Формат установки временного интервала	Цикл временного интервала
(5:150) – для ИП1 (6:150) – для ИП2 (16:150) – для ИП3 (17:150) – для ИП4	(5:158) – для ИП1 (6:158) – для ИП2 (16:158) – для ИП3 (17:158) – для ИП4	ЧЧ:ММ	раз в сутки
		Х, ЧЧ:ММ:СС, где Х – день недели: 1 – понедельник, 2 – вторник, 3 – среда, 4 – четверг, 5 – пятница, 6 – суббота, 0 – воскресенье	раз в неделю
		(УУ, ЧЧ:ММ:СС), где УУ – день месяца (с 01 по 31)	раз в месяц
		(--:ММ:СС)	раз в час

Пример:

для выбранного цикла запуска временного интервала 1 (ИП1) раз в неделю каждый понедельник с 10:00 до 10:30 необходимо установить:

5:150(1,10:00:00);

5:158(1,10:30:00).

Чтобы РГ-У всегда отвечал на запросы по интерфейсу RS-232/RS-485, независимо от установленных временных интервалов передачи данных, следует в регистрах 02:722 и 02:723 (источники событий активизации интерфейса) записать 0.

Modb Параметры Modbus

Обозн.	Описание	Ед.Изм	Доступ	Адрес
МВСлд	Последовательность слов	-	Пс	2:7B0
МВВид	Вид протокола ASCII/RTU	-	Пс	2:7B1
МВАдр	Адрес РГ-У	-	Пс	2:7B2
РРМод	Размер регистра	-	Пс	2:7B8
РАМод	Тип адресации	-	Пс	2:7B9

В режиме *РИнт2* = 13 активизируется протокол Modbus вместо ГОСТ IEC 61107-2011.

Реализованы функции протокола Modbus:

- ReadHoldingRegisters (3) чтение регистров хранения,
- ReadInputRegisters (4) чтение регистров ввода,
- PresetSingleRegister (6) установка единичного регистра,
- PresetMultipleRegisters (16) установка нескольких регистров.

Описание взаимодействия РГ-У по протоколу Modbus представлено в отдельных документах на сайте - www.gaselectro.ru.

Для использования протокола Modbus необходимо внешнее питание РГ-У и должен быть открыт как минимум один интервал передачи данных. В списке *Интерфейс* должны быть установлен параметр *Инт2*=0 или 2, в зависимости от вида протокола *МВвид* (см. ниже).

МВСлд Последовательность слов

0 – старшее значимое слово в первом регистре;

1 – младшее значимое слово в первом регистре (влияет на значения с двоичными форматами).

МВВид Вид протокола ASCII или RTU

0 = ASCII – содержание каждого регистра передается как 4 ASCII-кодированных шестнадцатеричных цифры. В *Инт2* должно быть установлено значение «0».

1 = RTU – содержание каждого регистра передается как 2 байта. В *Инт2* должно быть установлено значение «2».

МВАдр Modbus-адрес

Адрес РГ-У на шине Modbus. Диапазон значений от 1 до 247.

РРМод Размер регистра

РАМод Режим адресации

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

69

Изм Лист № докум. Подп. Дата

2.6.5 Мониторинг расхода и функция «подстановочный расход»

Данная функция позволяет вычислять объем газа при стандартных условиях, используя фиксированное значение расхода газа, а не объем при рабочих условиях, подсчитанный РГ-У.

Для активизации функции необходимо установить параметры: нижнее Q_{rmin} и верхнее Q_{rmax} (→2.6.4.3) значения тревоги рабочего расхода.

Примечание - Если $Q_{rmin} = Q_{rmax}$, то функция «подстановочный расход» не действует.

В течение времени, когда измеренный расход газа меньше Q_{rmin} или больше Q_{rmax} , в статусе 4 присутствует сообщение тревоги «1». При этом подсчет стандартного объема ведется в счетчик возмущенного потока $V_{с.В}$ (→2.6.4.2). Основанием для расчета является подстановочное значение: $Q_{р.ПН}$ (→2.6.4.3) при нарушении нижней и $Q_{р.ПВ}$ (→2.6.4.3) - верхней границы.

Если одна из границ Q_{rmin} , Q_{rmax} равна нулю, то контроль расхода по этой границе не производится (подстановочный расход не используется).

Если измеренный рабочий расход газа равен нулю, то использование подстановочного расхода отменяется, счетчики рабочего и стандартного объемов не инкрементируются.

Отключение функции «подстановочный расход» выполняется установкой $Q_{rmin} = Q_{rmax}$.

Параметры, необходимые для активизации функции «подстановочный расход» приведены в таблице 22.

Таблица 22

Параметр	Адрес	Описание
Q_{rmin}	4:3A8	Граница минимального расхода
Q_{rmax}	4:3A0	Граница максимального расхода
$Q_{р.ПН}$	4:315	Нижнее подстановочное значение
$Q_{р.ПВ}$	4:311	Верхнее подстановочное значение

2.6.6 Месячный и суточный лимиты

При необходимости контролировать суточное и месячное потребление газа РГ-У позволяет задать суточный и месячный лимиты и отслеживать остатки по ним.

Величина суточного лимита записывается по адресу 21:150, остаток лимита на текущие сутки может быть прочитан по адресу 21:15A. При переходе часов через «начало газового дня» остаток лимита автоматически устанавливается на суточный лимит. В процессе потребления газа остаток лимита уменьшается и при достижении счетчиком нулевого значения в статусный регистр 2 записывается сообщение «7».

Месячный лимит программируется по адресу 22:150, а остаток лимита на текущий месяц можно считать по адресу 22:15A. При достижении счетчиком остатка месячного лимита нулевого значения в статусе 2 записывается сообщение «8».

Функция включается записью «1» по адресу 21:157 – для контроля месячного расхода и 22:157 для контроля суточного расхода. «0», записанный в данные адреса, отключает контроль.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

70

2.6.7 Настройки интерфейса постоянного подключения

Интерфейс постоянного подключения (Интерфейс 2) настраивается в зависимости от варианта подключения и типа устройств телеметрии.

Примечания

1) При подключении вторичных приборов (МТЭК-02, компьютер и т.д.) обратите внимание на соответствующие настройки РГ-У, учитывая питание (внешнее или внутреннее), тип интерфейса.

2) При любом изменении параметров интерфейса (*РИнтер2*, *СИнтер2*, *ТИнтер2*, *КСиг*, *Интер2*) или изменении состояния подключенного оборудования (например: включение в сеть блока питания) необходимо сделать паузу около 3 - 5 минут перед обращением к РГ-У. Индикатором готовности интерфейса служит исчезновение символа «о» из статусной области дисплея РГ-У.

2.6.7.1 Встроенный контроллер телеметрии или внешний модем с управляющими сигналами.

Схема подключения приведена в приложении В.

Подключение к РГ-У GSM-модема с интерфейсом RS-232 с использованием управляющих сигналов. Без внешнего питания.

Настройка интерфейса РГ-У в списке *Интерфейс*:

– <i>РИнтер2</i>	=	1	модем с интерфейсом RS-232 подключен
– <i>СИнтер2</i>	=	19200	19200 бод (без переключения скорости)
– <i>ТИнтер2</i>	=	1	RS232
– <i>ШинИ2</i>	=	0	режим шины выключен
– <i>КСиг</i>	=	1	
– <i>PIN</i>	=	...	используется при необходимости ввода PIN кода GSM модема
– <i>ИП1.Н</i>	=	...	начало временного интервала 1 передачи данных
– <i>ИП1.К</i>	=	...	конец временного интервала 1 передачи данных

2.6.7.2 GSM-модем.

Схема подключения приведена в приложении В.

Подключение к РГ-У GSM-модема с интерфейсом RS-232. Внешнее питание.

Настройка интерфейса РГ-У в списке *Интерфейс*:

– <i>РИнтер2</i>	=	7	
– <i>СИнтер2</i>	=	19200	19200 бод (без переключения скорости)
– <i>ТИнтер2</i>	=	1	RS232
– <i>ШинИ2</i>	=	0	режим шины выключен
– <i>КСиг</i>	=	1...9	не влияет
– <i>ИП3.Н</i>	=	...	начало временного интервала 3 передачи данных
– <i>ИП3.К</i>	=	...	конец временного интервала 3 передачи данных

Примечание - Как правило модемы не производят переключения скоростей, поэтому параметры с адресами 02:708 (*СИнтер2*) и 02:709 должны быть равны. В особом случае, когда модем выполняет переключения скорости, 02:708 (*СИнтер2*) можно установить на начальную (например, 300 бод), а 02:709 - на максимальную (например, 19200 бод) скорость.

2.6.7.3 Модуль телеметрии МТЭК-02.

Схема подключения приведена в приложении В. Является примером подключения к искробезопасным цепям.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

71

Модуль телеметрии МТЭК-02 является искробезопасным источником питания и блоком передачи данных, рекомендуемым для РГ-У.

Настройка интерфейса РГ-У в списке *Интерфейс*:

– РИнт2	=	5	
– Инт2	=	2	8n1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит)
– СИнт2	=	19200	19200 бод (без переключения скорости)
– ТИнт2	=	2	RS-485
– ШинИ2	=	0	режим шины выключен
– ИПЗ.Н	=	00:00	начало временного интервала 3 передачи данных
– ИПЗ.К	=	23:59	конец временного интервала 3 передачи данных

2.6.7.4 Терминальное устройство с интерфейсом RS-232.

Схема подключения приведена в [приложении В](#).

Настройка интерфейса РГ-У в списке *Интерфейс*:

– РИнт2	=	1	интерфейс с управляющими сигналами
– ТИнт2	=	1	RS-232
– СИнт2	=	19200	19200 бод, без переключения скорости ¹⁾
	или	300	300 бод, с переключением скорости ²⁾
– ШинИ2	=	0	режим шины выключен
– Инт2	=	0	7e1 (7 бит данных, контроль четности, 1 стоп-бит)
	или	2	8n1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит)

без внешнего питания:

– ИП1.Н	=	...	начало временного интервала 1 передачи данных
– ИП1.К	=	...	конец временного интервала 1 передачи данных

с внешним питанием:

– ИПЗ.Н	=	00:00	начало временного интервала 3 передачи данных
– ИПЗ.К	=	23:59	конец временного интервала 3 передачи данных

2.6.7.5 Терминальное устройство с интерфейсом RS-485.

Схема подключения приведена в [приложении В](#).

Настройка интерфейса РГ-У в списке *Интерфейс*:

– РИнт2	=	5	интерфейс с управляющими сигналами
– ТИнт2	=	2	RS-485
– СИнт2	=	19200	19200 бод, без переключения скорости ¹⁾
	или	300	300 бод, с переключением скорости ²⁾
– ШинИ2	=	0	режим шины выключен
– Инт2	=	0	7e1 (7 бит данных, контроль четности, 1 стоп-бит)
	или	2	8n1 (8 бит данных, без контроля четности, 1 стоп-бит)
– ИПЗ.Н	=	00:00	начало временного интервала 3 передачи данных
– ИПЗ.К	=	23:59	конец временного интервала 3 передачи данных

2.6.7.6 Режим шины RS-485.

¹⁾ Если присоединенное устройство не выполняет переключение скорости значения по адресам 02:708 (СИнт2) и 02:709 должны быть одинаковыми

²⁾ Устанавливаемая здесь скорость используется только в начале сеанса связи. Затем она повышается до значения, установленного по адресу 02:709.

Для работы РГ-У в этом режиме необходимо внешнее питание.

Описание параметров интерфейса в списке *Интерфейс*

– РИнт2	=	5	без управляющих сигналов и АТ- команд
		или 13	протокол Modbus
– ТИнт2	=	2	RS-485
– СИнт2	=	19200	19200 бод, без переключения скорости
– ШинИ2	=	1	режим шины включен
– Инт2	=	...	формат данных
– МВАдр	=	...	адрес РГ-У на шине
– ИПЗ.Н	=	00:00	начало временного интервала 3 передачи данных
– ИПЗ.К	=	23:59	конец временного интервала 3 передачи данных

Примечание - Все устройства на шине должны иметь уникальные адреса. Адрес хранится в регистре 02:070Е. Назначение адреса выполняется программой СОДЭК, либо с клавиатуры РГ-У (используйте *АдрДп* списка *Сервис* для вывода на дисплей значения с адресом «0002:70Е»).

2.6.7.7 Протокол Modbus по интерфейсу RS-232.

Описание параметров интерфейса РГ-У в списке *Интерфейс*

– РИнт2	=	13	протокол Modbus
– ТИнт2	=	1	RS232
– СИнт2	=	19200	19200 бод, без переключения скорости
– ШинИ2	=	0	режим шины выключен
– Инт2	=	...	формат данных
– ИПЗ.Н	=	00:00	начало временного интервала 3 передачи данных
– ИПЗ.К	=	23:59	конец временного интервала 3 передачи данных

2.6.8 Пломбы

Пломбировку от несанкционированного доступа осуществляют путем пломбирования:

- кнопки калибровочного замка, расположенной внутри корпуса ИВК и защищенной металлической пластиной, с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбу;
- винтов крышки электронной платы ИВК с нанесением знака поверки давлением на мастику;
- корпуса УОС с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- корпуса УЗПР с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- штуцеров присоединения импульсной трубки и крана датчика абсолютного давления для исполнения К2 с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- места присоединения термопреобразователя сопротивления на измерительном трубопроводе пломбируются поставщиком газа после выполнения монтажных работ;
- места присоединения преобразователя абсолютного давления на измерительном трубопроводе для исполнений К1 и К3, ручка крана пломбируются поставщиком газа после выполнения монтажных работ.

Клейкие пломбы завода-изготовителя, расположенные на левом нижнем винте крышки ИВК РГ-У и металлической пластине, закрывающей доступ к калибровочному замку, являются транспортировочными и служат для индикации вскрытия изделия во время транспортирования

1	Зам	ИТИ.Д16-28	Слом	220425	ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		73

или хранения изделия от момента отгрузки изделия с предприятия-изготовителя до момента его получения конечным потребителем. Данные пломбы могут быть демонтированы в процессе эксплуатации РГ-У.

Эксплуатация РГ-У, у которого нарушены пломбы с местом нанесения знака поверки, не допускается.

2.6.9 Замена элементов питания

Во время работы необходимо проверять – нуждаются ли элементы и батареи питания РГ-У в замене. Для этого в списке *Сервис* предусмотрено отображение остаточного срока службы элементов питания в месяцах: *ПитОс* (для питания ИВК) и *ОсУОС* (для питания УОС).

Отображаемый остаточный срок службы относится к работе в стандартном режиме эксплуатации (→ 1.1.9). Остаточный срок службы уменьшается соответственно быстрее при уменьшении цикла измерения, при частом считывании данных и при длительной работе дисплея.

Во время замены элементов питания ИВК как минимум два элемента питания ИВК должны оставаться подключенными. Перед удалением старых элементов питания нужно подключить новые. Для этого предусмотрено 4 разъема: X21, X22, X23, X24.

Во время замены батарей питания УОС как минимум одна батарея питания УОС должна оставаться подключенной. Сначала отключите одну батарею питания и подключите новую. Затем повторите процедуру для второй батареи. Для этого предусмотрено 2 разъема: X1, X2.

Все установленные параметры и показания счетчиков записываются в энергонезависимую память один раз в сутки в 00:00 ч. Если при замене элементов питания произошло обесточивание, то после восстановления питания РГ-У автоматически восстанавливает все данные на момент последнего сохранения. В качестве дополнительной предосторожности непосредственно перед заменой элементов питания все данные следует сохранить в энергонезависимую память (→2.6.4.10).

Замена элементов питания проводится без присутствия поверителя.

ВНИМАНИЕ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

Проведение замены элементов питания РГ-У:

- 1) Откройте корпус ИВК.
- 2) Проверьте тип элементов и батарей питания. Допустимые типы: LS33600 (Saft), SB-D02 Tekcell (Vitzrocell), XL-205F (Xeno Energy).
- 3) Пометьте старые элементы и батареи питания, например, фломастером или с помощью наклейки перед заменой элементов питания.
- 4) Подключите новые элементы питания ИВК к свободным разъемам (X21, X22, X23, X24) параллельно со старым набором элементов питания. На разъемах отмечены полюса, чтобы предотвратить неправильное подключение.
- 5) Отсоедините и удалите старые элементы питания ИВК.
- 6) Отключите одну батарею питания УОС и подключите новую (разъем X1). Затем повторите процедуру для второй батареи (разъем X2). На разъемах отмечены полюса, чтобы предотвратить неправильное подключение.
- 7) Удалите старые батареи питания УОС.
- 8) Закрепите новые элементы и батареи питания в скобе.
- 9) Закройте корпус.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

74

1	Зам	ЛГТИ.40626	Мер	2004.20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ЗАКРЫТИИ КОРПУСА УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПРОВОДА НЕ ПЕРЕЖАТЫ.

10) Через меню *Сервис* → *Пит.* введите начальную емкость элементов питания ИБК (это необходимо даже если значения емкостей совпадают!). При использовании двух элементов питания введите значение 13.0 Ah, а в случае четырех элементов - 26.0 Ah.

11) Проверьте эксплуатационный ресурс: для *ПитОс* должно отображаться как минимум 60 месяцев.

12) Через меню *Сервис* → *УОС.П* введите начальную емкость элементов питания УОС (это необходимо даже если значения емкостей совпадают!) - 26.0 Ah.

13) Проверьте эксплуатационный ресурс: для *ОсУОС* должно отображаться как минимум 60 месяцев.

Проведение замены элементов питания модуля передачи данных (на примере платы контроллера АЕТС.46834.033):

1) Откройте корпус ИБК РГ-У.

2) Проверьте тип элементов питания. Допустимые типы элементов питания: LS33600 (Saft), SB-D02 Tekcell (Vitzrocell), XL-205F (Xeno Energy).

3) Отсоедините и удалите старые элементы питания.

4) Вставьте новые элементы питания и подключите их к разъемам XP5, XP6. На разъемах отмечены полюса, чтобы предотвратить неправильное подключение.

5) Подключитесь к модулю передачи данных с помощью ПО «КАМ200 Конфигуратор» производства ООО «Акситех» и задайте параметр «Емкость ЭП, мА*ч» и выберите команду «Сброс наработки» (параметр должен принять значение «Да» (True)) для обнуления всех счетчиков ресурса элементов питания.

6) Закройте корпус РГ-У.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ЗАКРЫТИИ КОРПУСА УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПРОВОДА НЕ ПЕРЕЖАТЫ.

ИЗМ. № 1
ИЗМ. № 2
ИЗМ. № 3
ИЗМ. № 4
ИЗМ. № 5
ИЗМ. № 6
ИЗМ. № 7
ИЗМ. № 8
ИЗМ. № 9
ИЗМ. № 10
ИЗМ. № 11
ИЗМ. № 12
ИЗМ. № 13
ИЗМ. № 14
ИЗМ. № 15
ИЗМ. № 16
ИЗМ. № 17
ИЗМ. № 18
ИЗМ. № 19
ИЗМ. № 20
ИЗМ. № 21
ИЗМ. № 22
ИЗМ. № 23
ИЗМ. № 24
ИЗМ. № 25
ИЗМ. № 26
ИЗМ. № 27
ИЗМ. № 28
ИЗМ. № 29
ИЗМ. № 30
ИЗМ. № 31
ИЗМ. № 32
ИЗМ. № 33
ИЗМ. № 34
ИЗМ. № 35
ИЗМ. № 36
ИЗМ. № 37
ИЗМ. № 38
ИЗМ. № 39
ИЗМ. № 40
ИЗМ. № 41
ИЗМ. № 42
ИЗМ. № 43
ИЗМ. № 44
ИЗМ. № 45
ИЗМ. № 46
ИЗМ. № 47
ИЗМ. № 48
ИЗМ. № 49
ИЗМ. № 50
ИЗМ. № 51
ИЗМ. № 52
ИЗМ. № 53
ИЗМ. № 54
ИЗМ. № 55
ИЗМ. № 56
ИЗМ. № 57
ИЗМ. № 58
ИЗМ. № 59
ИЗМ. № 60
ИЗМ. № 61
ИЗМ. № 62
ИЗМ. № 63
ИЗМ. № 64
ИЗМ. № 65
ИЗМ. № 66
ИЗМ. № 67
ИЗМ. № 68
ИЗМ. № 69
ИЗМ. № 70
ИЗМ. № 71
ИЗМ. № 72
ИЗМ. № 73
ИЗМ. № 74
ИЗМ. № 75
ИЗМ. № 76
ИЗМ. № 77
ИЗМ. № 78
ИЗМ. № 79
ИЗМ. № 80
ИЗМ. № 81
ИЗМ. № 82
ИЗМ. № 83
ИЗМ. № 84
ИЗМ. № 85
ИЗМ. № 86
ИЗМ. № 87
ИЗМ. № 88
ИЗМ. № 89
ИЗМ. № 90
ИЗМ. № 91
ИЗМ. № 92
ИЗМ. № 93
ИЗМ. № 94
ИЗМ. № 95
ИЗМ. № 96
ИЗМ. № 97
ИЗМ. № 98
ИЗМ. № 99
ИЗМ. № 100

1	Зам	ЛГТИ.016.28	Лом	2004.28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

75

3 Техническое обслуживание

В РГ-У не содержится движущихся механических деталей. Материалы, вступающие в контакт с газовой средой, устойчивы к внешнему воздействию, предусмотренному для измерительного оборудования. Таким образом, РГ-У не требует специального технического обслуживания. Рекомендуется периодически проводить диагностику РГ-У с помощью программного обеспечения СОДЭК. В случае ухудшения эксплуатационных параметров необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

Допускается замена различных компонентов РГ-У в условиях предприятия-изготовителя или официального сервисного центра, т.к. при этом может потребоваться настройка параметров ИВК и УОС.

В соответствии с ГОСТ Р 8.654 «Требования к программному обеспечению средств измерений» ПО РГ-У разделено на метрологически значимую и незначимую части. Идентификационные данные ПО зафиксированы в описании типа СИ. Метрологически значимое ПО разработано таким образом, что его невозможно подвергнуть искажающему воздействию при взаимодействии с метрологически незначимыми частями ПО, через интерфейсы пользователя и другие интерфейсы. Проверка защиты ПО РГ-У от непреднамеренных и преднамеренных изменений и оценка ее уровня, а также проверка идентификационных данных ПО РГ-У осуществляется в процессе проведения испытаний СИ в целях утверждения типа (см. Р 50.2.077—2014 «Испытания средств измерений в целях утверждения типа»). Уровень защиты ПО РГ-У - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077—2014.

На основании вышеизложенного в РГ-У реализована возможность обновления метрологически незначимой части ПО. Внесение изменений в метрологически незначимую часть ПО РГ-У может быть выполнено на объекте эксплуатации по оптическому последовательному интерфейсу с помощью программного обеспечения СОДЭК, производства ООО «РАСКО Газэлектроника».

При этом:

- 1) изменения в метрологически значимую часть ПО не вносятся;
- 2) идентификационные данные ПО, т.е. номер версии метрологически значимой части и цифровой идентификатор ПО не меняются;
- 3) настроенные параметры РГ-У, включая калибровочные коэффициенты, значения диапазонов измерения каналов давления, температуры газа, температуры окружающей среды, настройки компонентного состава газа не меняются;
- 4) целостность пломб не нарушается.

В связи с этим, проведение внеочередной поверки после данной процедуры не требуется.

Для подтверждения правильности выполненных работ необходимо проверить соответствие параметров РГ-У паспортным данным.

4 Возможные неисправности и методы их устранения

РГ-У выполняет функции самодиагностики. Перечень событий, фиксируемых РГ-У, а также рекомендуемые действия при их обнаружении, представлен в п. 2.6.4.8.

Неисправности РГ-У и методы их устранения приведены в таблице 23.

Таблица 23

Неисправность	Действия
Отсутствует индикация на дисплее при нажатии на клавиатуру	1) Последовательно нажмите все кнопки клавиатуры и проверьте появление индикации. 2) Проверьте возможность подключения к РГ-У по интерфейсу: а. Если интерфейс работоспособен - проверьте контрастность дисплея по адресу 1:1F6: рекомендуемый диапазон значений: 130 ... 180. б. Если интерфейс неработоспособен, то проверьте наличие питания ИВК. 3) Обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника».
Показания счетчиков объема газа не меняются при наличии реального расхода газа через РГ-У	Проверьте наличие сообщений в мгновенном статусе и регистре статуса РГ-У – см. п. 2.6.4.8. Включите режим отображения параметров диагностики УОС – см. п. 2.6.4.11 и обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника».
Показания датчика давления неверны	Проверьте наличие сообщений в мгновенном статусе и регистре статуса РГ-У – см. п. 2.6.4.8. Сравните показания р.Тек с контрольным манометром и границами тревоги по давлению рMin, рMax – см.п.2.6.4.4. Обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника».
Показания датчика температуры неверны	Проверьте наличие сообщений в мгновенном статусе и регистре статуса РГ-У – см. п. 2.6.4.8. Сравните показания Т.Тек с контрольным манометром и границами тревоги по температуре TMin, TMax – см.п.2.6.4.5. Обратитесь в ООО «РАСКО Газэлектроника».

5 Текущий ремонт

Ремонт РГ-У или его составных частей возможен только в условиях предприятия-изготовителя или официального сервисного центра.

6 Хранение и транспортирование

Поскольку РГ-У является высокоточным электронным прибором, необходимо соблюдать осторожность при его транспортировке и хранении.

Хранение РГ-У в упаковке завода-изготовителя должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150.

Требования к условиям окружающей среды при хранении:

- 1) защита от дождя и влаги;
- 2) не подвержен механической вибрации или ударам;
- 3) относительная влажность воздуха не превышает 80 %;
- 4) окружающая среда не содержит агрессивных газов.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию РГ-У.

Транспортирование РГ-У, законсервированного и упакованного в транспортировочную тару, может производиться всеми видами крытых транспортных средств (для авиационных – в герметизированных отапливаемых отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

Условия транспортирования должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 с ограничением в части воздействия климатических факторов: температура воздуха от минус 40 до плюс 60 °С с относительной влажностью воздуха не более $(95 \pm 3) \%$ при температуре плюс 35 °С.

Срок пребывания РГ-У в условиях транспортирования не должен превышать одного месяца.

Консервация внутренней поверхности РГ-У производится распыляемыми консервационными материалами по ГОСТ 9.014. Консервация должна обеспечивать защиту от коррозии при хранении и транспортировании в течение не менее 6 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

7 Утилизация

Разряженные элементы питания не подлежат утилизации вместе с обычными отходами. Утилизация литиевых элементов питания должна осуществляться специализированной организацией.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

78

8 Требования безопасности

8.1 Требования к герметичности и прочности

8.1.1 Герметичность конструкции РГ-У допускает его применение при рабочем давлении измеряемого газа в месте установки до 1,6 МПа.

8.1.2 Корпус РГ-У испытан на прочность при подаче во внутреннюю часть корпуса давления 2,4 МПа.

8.2 Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании изделия

8.2.1 При эксплуатации и обслуживании РГ-У необходимо соблюдать общие требования безопасности в соответствии со следующими документами:

1) ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности.

2) ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

3) ПУЭ Правила устройства электроустановок.

4) ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.

5) ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

6) ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт должны осуществляться в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации ЛГТИ.407250.003РЭ, ГОСТ 31610.17-2012/IEC 60079-17:2002, ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010.

8.2.2 Перед началом работ технический персонал, обслуживающий РГ-У, должен ознакомиться с руководством по эксплуатации РГ-У ЛГТИ.407250.003РЭ.

8.2.3 При монтаже, пуске, эксплуатации необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил техники безопасности, установленными на объекте и регламентируемыми при работе с пожаро- и взрывоопасными газами, с газами под давлением, пользоваться инструментом, исключающим возникновение искры.

8.2.4 К работе и обслуживанию РГ-У допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

8.2.5 РГ-У должны эксплуатироваться в системах, в которых рабочее давление в газопроводе не превышает значений, указанных в п.1.1.4.

Для того, чтобы избежать опасных ситуаций, необходимо соблюдать меры предосторожности:

1) Не допускается проведение монтажа, демонтажа, ремонтных работ и технического обслуживания, если РГ-У находится под давлением.

2) Все работы по монтажу и демонтажу РГ-У необходимо выполнять при отключенном напряжении внешнего источника питания.

3) При проведении технического обслуживания РГ-У необходимо использовать детекторы утечки газа!

4) Не вскрывать корпус устройства обработки сигналов и ИВК, если РГ-У находится во взрывоопасной зоне.

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

79

5) Необходимо использовать РГ-У только в соответствии с проектным назначением, соблюдать пороговые значения давления и температуры измеряемой среды, указанные в паспорте и на маркировочных табличках.

6) Во время эксплуатации, технического обслуживания и чистки следует избегать воздействия электростатическим разрядом на РГ-У, а также не прикасаться к РГ-У и не протирать его при использовании во взрывоопасной среде. Если необходимо протереть корпус и прикоснуться к нему, это следует делать в хорошо проветриваемом месте, без утечки газа, и протирать корпус отжатой влажной тканью. Категорически запрещается протирать корпус сухой тканью!

7) Очистку внутренних стенок РГ-У и поверхности электроакустических преобразователей допускается выполнять сжатым воздухом или с помощью чистой мягкой ткани и средств на спиртовой основе. Не используйте бензин или агрессивные чистящие средства!

8) После монтажа расходомера необходимо выполнить проверку герметичности

9) Необходимо обеспечить надлежащее заземление РГ-У согласно ПУЭ.

10) Необходимо плотно закрывать крышки корпуса ИВК, чтобы избежать попадания влаги в корпус ИВК.

8.2.6 Категорически запрещено производить замену компонентов или конструкций, которые могут повлиять на взрывозащищенность устройства!

8.3 Требования взрывозащиты

8.3.1 РГ-У является взрывозащищенным, соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и имеет Ex-маркировку 1 Ex ib IIB T4 Gb X.

8.3.2 Взрывозащита РГ-У обеспечивается:

1) подключением к сертифицированным искробезопасным электрическим цепям уровня «ib» или «ia» группы IIB или IIC;

2) ограничением тока короткого замыкания батарей до безопасных значений токоограничительными резисторами;

3) ограничением напряжения питания до безопасных значений дублированными стабилитронами;

4) защитой от перемены полярности батарей дублированными диодами;

5) соответствующими величинами путей утечки и зазоров между элементами;

6) использованием токоограничительных резисторов, защитных стабилитронов и диодов, обеспечивающих взрывозащиту, которые нагружены не более чем на 2/3 от их номинальных токов, напряжений и мощностей, как в нормальном, так и в аварийном режиме;

7) маркировкой и пломбировкой РГ-У;

8) соответствием преобразователя температуры требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к простому электрооборудованию;

9) наличием у преобразователя давления взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь», уровня «ia» или «ib»;

10) применением в качестве Ex-компонента встроенного контроллера телеметрии с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» или «ib».

Фрикционная искробезопасность обеспечена характеристиками выбранных конструкционных материалов.

					ЛГТИ.407250.003РЗ	Лист
						80
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствует требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Максимальная температура нагрева поверхности РГ-У не превышает значений, допустимых для температурного класса Т4 по ГОСТ 31610.0-2019.

Подключение внешних устройств к РГ-У, расположенному во взрывоопасной зоне, допускается только в случаях:

- подключаемые устройства имеют соответствующий сертификат на искробезопасные цепи;
- при использовании сертифицированных барьеров искрозащиты.

Знак Х, стоящий в маркировке взрывозащиты, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие особые условия:

- не допускается применение РГ-У для измерения объемов ацетилена, кислорода или водорода, а также газов с высокой коррозионной активностью;

- в качестве встроенных источников питания РГ-У допускается применение только:

- 1) LS 33600, Saft;
- 2) SB-D02, VITZROCELL Co., Ltd;
- 3) XL-205A, Xeno Energy;

8.3.3 Питание РГ-У осуществляется от встроенных элементов в количестве 6 штук (2 элемента – для питания ИБК, 4 элемента – питание устройства обработки сигналов) или от внешнего источника постоянного тока напряжением $9,0 \text{ В} \pm 10\%$.

Допускается подключение двух дополнительных элементов питания ИБК.

8.3.4 Параметры искробезопасных цепей РГ-У приведены в таблице 23.

Таблица 23 - Параметры искробезопасных цепей

Обозначения контактов	Наименование параметра	Значение
Uext- Uext+	Максимальное входное напряжение U_i , В	10
	Максимальный входной ток I_i , мА	250
	Максимальная входная мощность P_i , мВт	2500
	Максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	10
	Максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	10
TxD T- RTS T+ RxD R- CTS R+ Ri +VS GNDS	Максимальное входное напряжение U_i , В	10
	Максимальный входной ток I_i , мА	100
	Максимальная входная мощность P_i , мВт	500
	Максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	10
	Максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	10
DA1, DA2	Максимальное входное напряжение U_i , В	10
	Максимальный входной ток I_i , мА	100
	Максимальная входная мощность P_i , мВт	500
	Максимальная внутренняя емкость C_i , пФ	10
	Максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн	10

8.3.5 Максимально допустимая емкость и индуктивность соединительного кабеля между ИВК и устройством обработки сигналов при выносном монтаже: $C_{\max} = 0,1 \text{ мкФ}$, $L_{\max} = 0,1 \text{ мГн}$.

8.3.6 Максимальная длина связи между ИВК и устройством обработки сигналов при выносном монтаже составляет 100 м при сечении каждой жилы не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

82

9 Требования охраны окружающей среды

9.1 Конструкция РГ-У исключает проникновение измеряемого газа в окружающую среду.

9.2 РГ-У является экологически чистой продукцией и не наносит вреда окружающей среде и здоровью человека при изготовлении, испытании, хранении, транспортирования и эксплуатации.

					ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист
						83
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

10 Гарантии изготовителя

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие РГ-У требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящими ТУ.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска предприятием - изготовителем.

10.3 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления.

					ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист
						84
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А

Перечень сокращений

ТУ – технические условия;

ПЭА - преобразователь электроакустический;

УОС – устройство обработки сигналов;

ИВК - измерительно-вычислительный комплекс;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

СИ – средство измерений;

ПСИ – приемо-сдаточные испытания;

ПИ – периодические испытания.

					ЛГТИ.407250.003РЭ	Лист
						85
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение Б

Габаритные и присоединительные размеры РГ-У

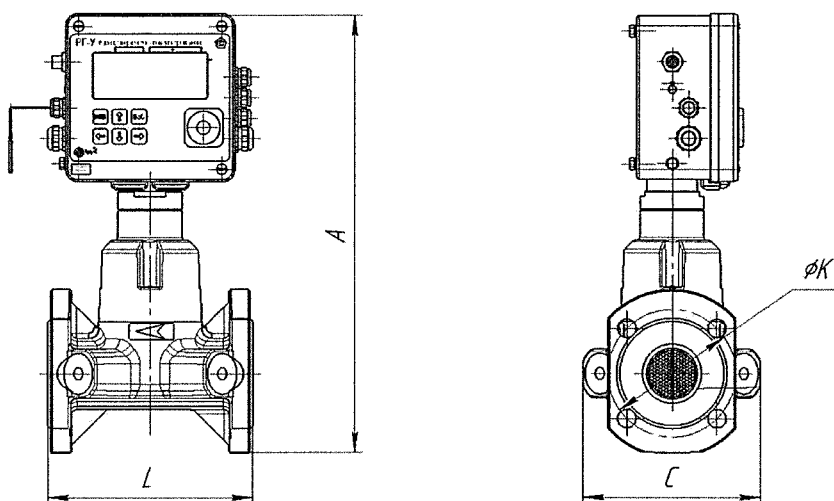


Рисунок Б1. Внешний вид РГ-У DN50, исполнение K1

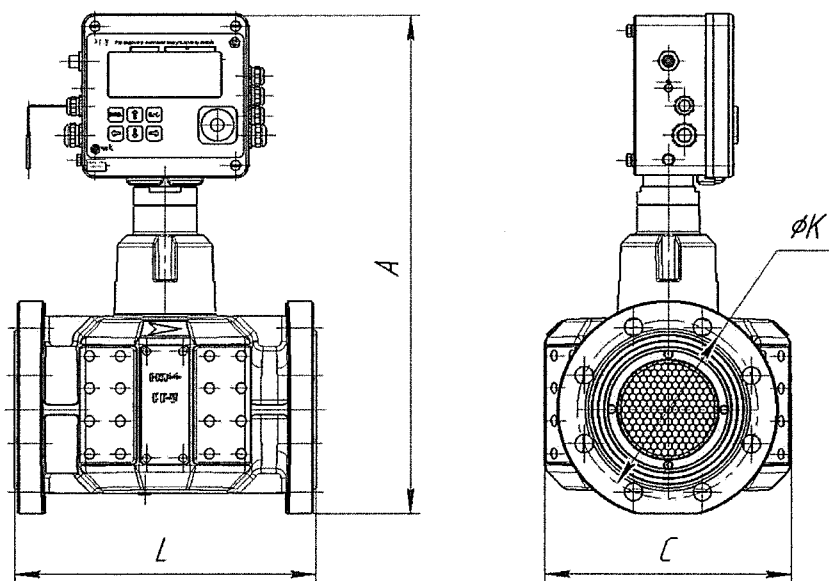


Рисунок Б2. Внешний вид РГ-У DN80...DN200, исполнение K1

Таблица Б1. Габаритные и присоединительные размеры РГ-У исп. K1

DN	L, мм, не более	A, мм, не более	C, мм, не более	Масса, кг, не более	Присоединение, п x Ø
50	200	480	175	10	4 x Ø18
80	240	550	213	17,5	8 x Ø18
100	300	560	251	23	8 x Ø18
150	450	610	307	37,5	8 x Ø22
200	600	680	356	59	12 x Ø22

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

86

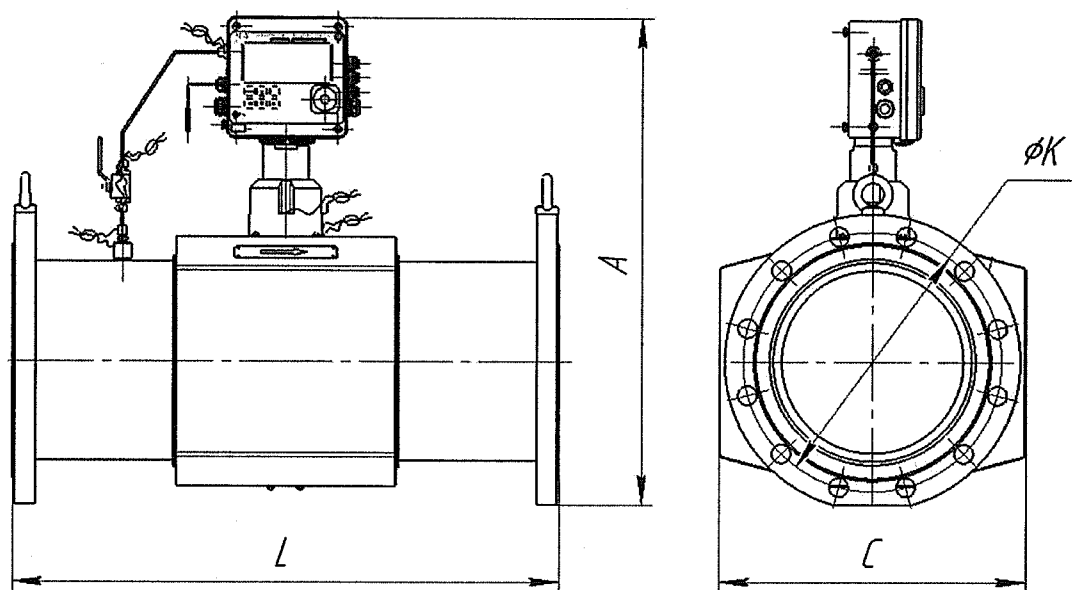


Рисунок Б3. Внешний вид РГ-У DN200...300, исполнение К2

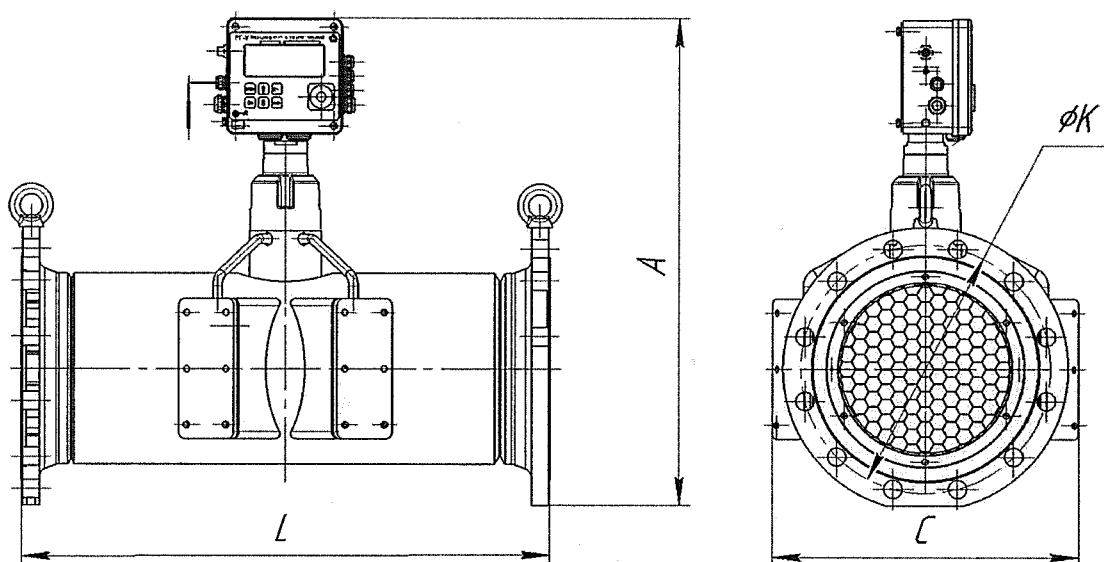


Рисунок Б4. Внешний вид РГ-У DN250...300, исполнение К3

Таблица Б2. Габаритные и присоединительные размеры РГ-У исп. К2, К3

DN	L, мм, не более		A, мм, не более		C, мм, не более		Масса, кг, не более		Присоединение, n x Ø	
	K2	K3	K2	K3	K2	K3	K2	K3	K2	K3
200	600	-	660	-	380	-	64	-	12 x Ø22	
250	750	750	720	750	420	379	101	118	12 x Ø26	
300	900	900	770	800	465	408	135	164,5	12 x Ø26	

ЛГТИ.407250.003РЭ

Лист

87

1 Изм Лист ЛГТИ.016-26 Подп. Дата

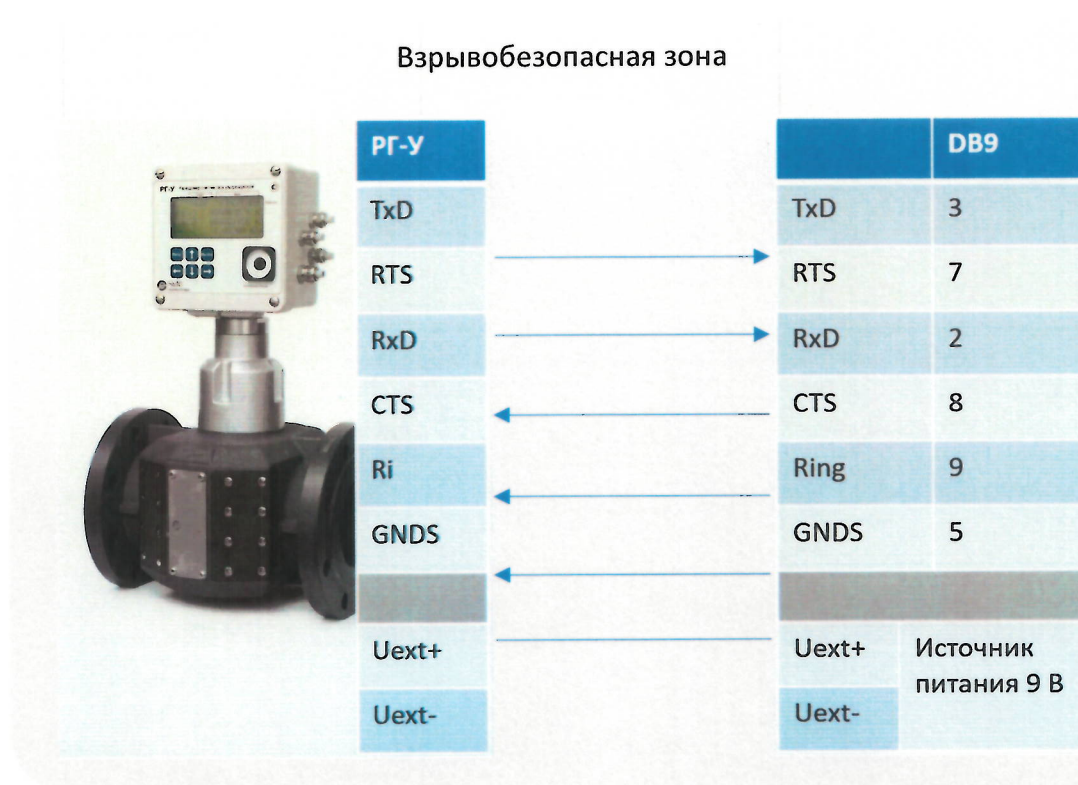
Приложение В

Схемы подключения

1. Модем с управляющими сигналами

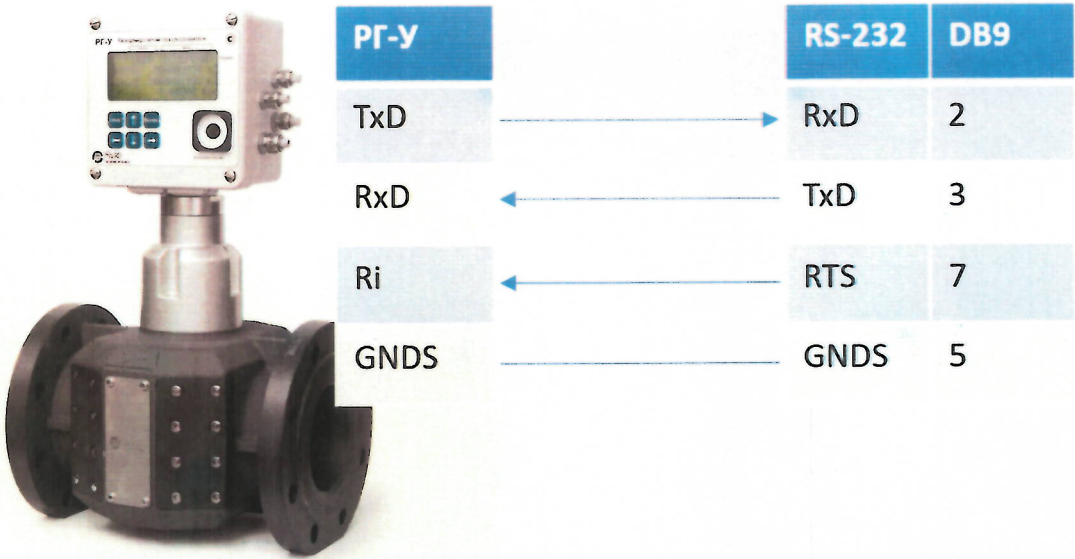


2. GSM-модем



3. Терминальное устройство с интерфейсом RS-232 (например – ПК)

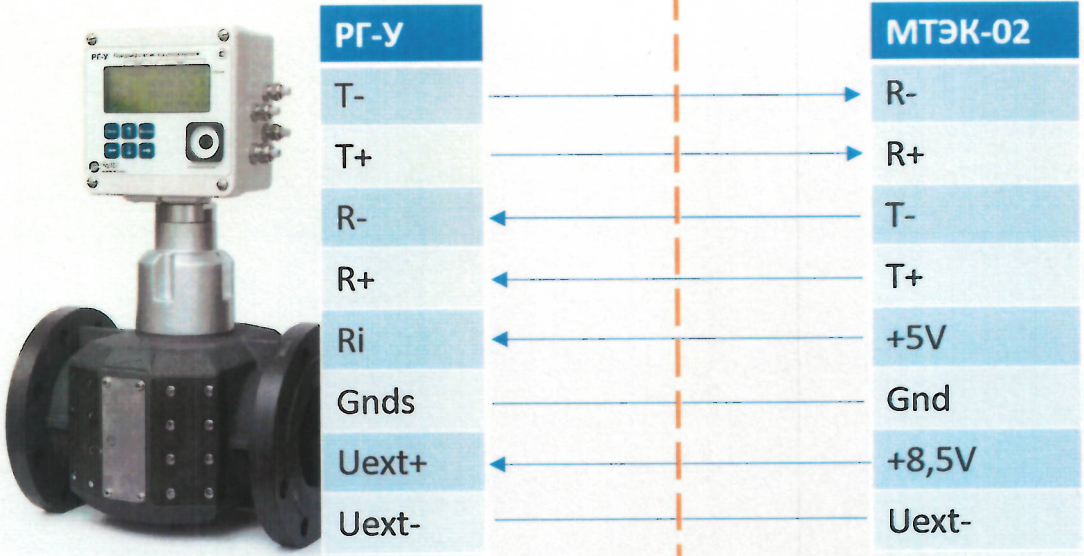
Взрывобезопасная зона



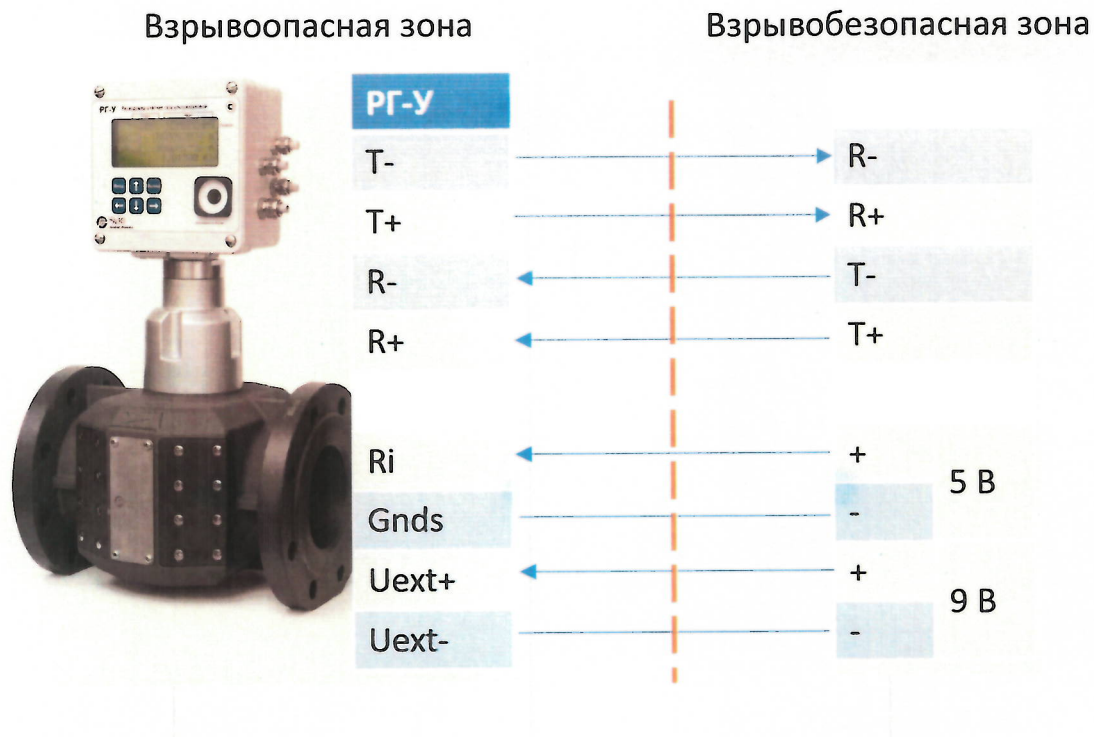
4. Модуль телеметрии МТЭК-02

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



5. Терминальное устройство с RS-485



Приложение Г

Ссылочные нормативные документы

Таблица Г1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер пункта ТУ
ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема	1.1.1
ГОСТ 8.611-2013 ГСОЕИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода	1.1.1, 2.2.2
ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.1.1, 7.3
ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.1, 1.2.2, 7.2, 7.3
ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	1.1.1, 7.2, 7.3
ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»	1.1.1
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.1, 1.4
ГОСТ 14254-2015 (ИЕС 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.1.1, 1.4
ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250	1.1.1, 2.2.2.4
ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода	1.1.2, 1.1.4, 2.6.4.6
ГОСТ 30319.3-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе	1.1.2, 1.1.4, 2.6.4.6
ГОСТ Р 70927-2023 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур	1.1.2, 1.1.4, 2.6.4.8
ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	1.1.3
ГОСТ ИЕС 61107-2011 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными	1.1.5
ГОСТ 23170-78 Упаковка изделий машиностроения. Общие требования	1.3
Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 7.3. Электроустановки во взрывоопасных зонах	2.1, 7.2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГТИ.407250.003РЗ

Лист

91

Продолжение таблицы В1

ГОСТ 31610.17-2012/IEC 60079-17:2002 (МЭК 60079-12:1978) Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)	2.1, 7.2
ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010 Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования	2.1, 7.2
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.	2.1
ГОСТ Р 8.654-2015 ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения	2.6.4.9, 3
Р 50.2.077—2014 ГСОЕИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения	3
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов, категорий, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5
ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	5
ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности	7.2
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	7.2
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования.	7.2

Лист регистрации изменений

[illegible]