

Подлежит публикации  
в открытой печати



УТВЕРЖДАЮ

ДИРЕКТОР ВНИИМС

А.И. АСТАШЕНКОВ

" " 1994 г.

Счетчик СПГ703 РАЖГ 421412.006	Внесены в Государственный реестр средств измерений, Регистрационный N <b>14518-95</b> Взамен N _____
-----------------------------------	--

Выпускается по ТУ 4217-008-23041473-94

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики СПГ703 (в дальнейшем счетчики) предназначены для автоматизации коммерческого учета отпуска, потребления как чистых (технических) газов, так и природного газа, приведенных к нормальным условиям (20 °С, 760 мм рт.ст.);

для организации информационной сети сбора, представления и передачи данных в системы диспетчеризации, технологического управления и планирования (прогнозирования) отпуска, транспортирования и расходования газа.

Счетчики могут использоваться также для автоматизации технологического учета отпуска, потребления газа и автоматизации контроля параметров потока газа.

Номенклатура газов, учет которых обеспечивают счетчики: воздух, кислород, аргон, азот, двуокись углерода (CO<sub>2</sub>), окись углерода (CO), ацетилен, гелий, водород, хлор, аммиак, метан, природный газ.

Набор конкретных газов определяется исполнением счетчика согласно таблицы.

Условное обозначение	Обозначение и код ОКП	Номенклатура газов
СПГ703-01	РАЖГ.421412.006-01	Воздух, кислород, аргон, азот, двуокись углерода, ацетилен, гелий, водород
СПГ703-02	РАЖГ.421412.006-02	Кислород, азот, ацетилен, природный газ
СПГ703-03	РАЖГ.421412.006-03	Воздух, кислород, аргон, азот, водород, гелий, двуокись углерода
СПГ703-04	РАЖГ.421412.006-04	Водород, гелий, хлор, аммиак, метан, окись углерода, двуокись углерода

Область применения: газораспределительные системы отпуска и локальные объекты потребления технических газов.

## ОПИСАНИЕ

По принципу действия счетчики являются измерительно-вычислительным устройством на микропроцессорной элементной базе.

Входные сигналы постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 после предварительного преобразования в напряжение постоянного тока с помощью активных сопротивлений через многоканальный электронный коммутатор поступают на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Сигналы от датчиков температуры воспринимаются в виде напряжений постоянного тока, пропорциональных активному сопротивлению, которые через соответствующий электронный коммутатор поступают также на вход АЦП.

При использовании барьера искрозащиты для связи с преобразователями сопротивления напряжение постоянного тока формируется на его выходе.

Для обеспечения постоянства метрологических характеристик счетчика основные параметры АЦП - смещение нуля и коэффициент передачи - регулярно тестируются под управлением программы и их изменение учитывается при дальнейшей обработке информации в цифровом виде. При использовании барьера искрозащиты тестирование смещения нуля и опорного резистора по каналу температуры осуществляется с учетом этого устройства. Алгоритм обработки сигнала от термопреобразователя сопротивления при поддержке аппаратных и программных решений принят таким, что практически полностью исключено влияние изменения силы тока через чувствительный элемент.

Программными средствами счетчика решаются задачи регулярного контроля состояния модулей счетчика и входных сигналов.

Счетчики выполнены в стойечно-щитовом исполнении для эксплуатации в промышленных условиях по ГОСТ 15150-69: температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °C).

Счетчики рассчитаны на работу в составе расходомерных узлов переменного перепада давления с использованием специальных сужающих устройств по РД 50-411-80: диафрагмы с коническим входом.

Количество одновременно обслуживаемых расходомерных узлов (в дальнейшем трубопроводов) от одного до четырех (определяется пользователем).

Количество одновременно обслуживаемых потребителей, осуществляющих расчет за используемый газ - от одного до четырех (определяется пользователем).

Алгоритмы вычисления расхода и поправочных коэффициентов реализуются в соответствии с РД 50-411-83 "Методические указания. Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств".

Вычисление термодинамических характеристик технических газов (фактор сжимаемости, коэффициент динамической вязкости, показатель адиабаты) осуществляется согласно данным ГСССД. Вычисление термодинамических характеристик природного газа осуществляется согласно РД 50-213-80 "Правила измерения расхода стандартными сужающими устройствами".

Расчеты выполняются для следующих параметров газа:  
 абсолютное давление от 0,05 до 2,5 МПа;  
 температура газа от минус 40 до 75 °С;  
 относительное объемное влагосодержание от 0 до 0,15 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.  
 Кроме того, для природного газа учитывается:  
 относительное объемное содержание двуокиси углерода (СО<sub>2</sub>) от 0 до 0,15 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  
 относительное объемное содержание азота (N<sub>2</sub>) от 0 до 0,15 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Счетчики обеспечивают преобразование электрических сигналов от датчиков перепада давления, давления (абсолютного и избыточного), барометрического давления, температуры в показания указанных параметров; вычисление расхода и количества газа, в том числе за отчетные периоды, включая текущие значения; формирование выходных двухпозиционных сигналов (параметр больше значения уставки или параметр меньше значения уставки).

Счетчики рассчитаны на работу:

с термопреобразователями сопротивления ТСМ 100М, ТСМ 50М (W 100 = 1,4280) и ТСР 100П, ТСР 50П (W 100 = 1,3910), номинальные характеристики преобразования которых по ГОСТ 6651-84, способ подключения – четырехпроводные линии связи;  
 с преобразователями, имеющими выходные сигналы силы постоянного тока по ГОСТ 26.011-80;

с персональной ЭВМ, осуществляющей передачу (прием) данных по интерфейсу СТЫК С2 (RS232 C) при последовательном вводе-выводе данных;

либо с устройством печати, рассчитанным на прием данных по интерфейсу СТЫК С2 при последовательном вводе данных и длине строки не менее 80 знакомест  
 либо с модемом, рассчитанным на полудуплексный обмен по интерфейсу СТЫК С2 при последовательном вводе-выводе данных и отсутствии изменения масштаба во времени в протоколе обмена с счетчиком;

с исполнительными элементами сигнализации, воспринимающими сигналы нештатной ситуации, сигналы о выходе контролируемого (назначенного) параметра за уставки.

Электрическое питание счетчика осуществляется от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Допускаемое длительное отклонение напряжения +22, минус 33 В и частоты +/- 1 Гц от номинальных значений.

Мощность, потребляемая счетчиком при номинальном напряжении питания, не превышает 20 Вт.

Габаритные размеры не более 266,5 x 266,5 x 250 мм.

Масса не более 8 кг.

Средняя наработка на отказ не менее 25000 ч.

Полный средний срок службы не менее 10 лет.

Счетчик является восстанавливаемым изделием. Среднее время восстановления не более 30 мин.

Счетчики обеспечивают:

настройку (адаптацию) на конкретные условия применения вводом условно-постоянных данных с использованием клавиатуры лицевой панели, либо съемного перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ), либо ПЭВМ по внешнему интерфейсу;

вывод значений введенных данных (параметров), либо результатов измерений и результатов вычислений по вызову на табло лицевой панели или (и) печатающее устройство. Ввод, вывод данных может выполняться в системе физических величин СИ, либо практической по усмотрению пользователя;

защиту введенных данных от несанкционированного изменения, как постоянных, так и переменных, подлежащих изменению в процессе эксплуатации расходомерного узла (оперативные данные), а также защиту результатов измерений и вычислений;

обмен сообщениями, в том числе ввод оперативных данных с ПЭВМ, модемом, а также вывод данных и результатов вычислений и измерений на устройство печати как в автоматическом режиме, так и по инициативе оператора. Обеспечивается вывод на печать оперативной информации ежечасно в автоматическом режиме — по желанию пользователя;

организацию кольцевой информационной сети для сбора и представления данных (поддерживается программным обеспечением СПСеть и использованием адаптера АКР1, поставляемых по отдельному заказу);

одновременное использование печатающего устройства и модема, либо печатающего устройства и ПЭВМ при подключении их к счетчику через промежуточный адаптер АПС1. Поставка адаптера по отдельному заказу;

возможность автоматического включения (выключения) напряжения электропитания печатающего устройства, если используется промежуточный адаптер АДП1. Поставка адаптера по отдельному заказу;

контроль вводимых параметров на соответствие их значений допускаемым диапазонам измерений;

формирование двухпозиционного сигнала обобщенной информации о нештатных ситуациях в том числе и об отсутствии напряжения электропитания;

вывод сообщений, классифицирующих характер, причину нештатной ситуации: на табло — по вызову, на печать — в автоматическом режиме;

восстановление выполняемых функций при возобновлении электропитания после обесточивания без вмешательства оператора;

сохранение данных, результатов вычислений; ведение календаря и времени суток;

учет времени перерывов электропитания и архивирование его суточных значений;

работу с четырьмя устройствами, формирующими дискретные сигналы типа "сухой" контакт;

формирование уставок (H и L) для контроля за барометрическим давлением. Информация о выходе барометрического давления за соответствующие уставки представлена сигналом нештатной ситуации;

измерение и преобразование входных сигналов в соответствии с их номинальными функциями преобразования и представление результатов в виде, удобном для восприятия;

вычисление расхода и количества газа (масса, объем) на основании результатов измерения и преобразования, либо заданных (введенных) константных значений параметров, характеризующих газовый поток;

формирование выходного сигнала при пуске (начало интегрирования) счета по каналу;

формирование уставок (H и L) для одновременного контроля за давлением и температурой, перепадом давления и расходом газа и выполнение сравнения измеряемого параметра со значением назначенных уставок. Формирование по результатам сравнения одного из двух сигналов ("СМЛ" или "СМН"), информирующих о превышении (снижении) перепада давления, либо расхода, либо давления, либо температуры заданных значений уставок;

диагностику соответствия входных сигналов назначенным номинальным диапазонам изменения, диагностику исправности функциональных модулей. Контроль параметров потока газа на соответствие требованиям РД 50-411-83 и РД 50-213-80. В случае неисправности или отклонения от нормы, а для входных сигналов — отклонение от номинального диапазона изменения, обеспечивается визуальная индикация наличия нештатной ситуации, а по вызову — вывод сообщения на табло, идентифицирующего нештатную ситуацию;

формирование идентификатора нештатной ситуации и вывод сообщения на принтер, если вычисление расхода выполняется с использованием константного значения параметра (перепад давления, температура, давление) вследствие отклонения соответствующих входных сигналов от заданных допустимых значений;

формирование сигнала нештатной ситуации и соответствующего идентификатора, если не осуществлено переключение с большого диапазона перепада давления на меньший (с первого на второй) при использовании двух преобразователей перепада давления;

контроль полноты вводимых данных, которые обеспечивают измерение параметров потока газа. Проверка выполняется при пуске счета по каналу. При неполноте введенной базе данных пуск счета не выполняется;

поддержку выполнения режима контроля нуля преобразователей давления, перепада давления и барометрического давления, направленную на исключение влияния изменения значений входных сигналов соответствующих преобразователей на результаты вычисления расхода;

прекращение интегрирования количества газа, если отсутствует потребление (отпуск), в том числе и на перекрытых трубопроводах. Режим измерения параметров потока газа и вычисление расхода сохраняются;

режим работы с двумя преобразователями перепада давления на одном сужающем устройстве с целью расширения диапазона измерений расхода и автоматическое переключение с одного диапазона измерений на другой и обратно;

использование в расчетах количества газа вместо фактических значений расхода его нижнего предела номинального диапазона показаний, вводимого в счетчик на основании расчета расходомерного узла; для каждого диапазона измерения перепада давления — свое значение;

ведение двух архивов количества газа, объема или (и) массы по каждому каналу, обслуживаемому трубопровод, и по каждому каналу, обслуживаемому потребителем. Архивирование конкретного параметра — по назначению.

Отчетные периоды, по которым может осуществляться архивирование:

сутки,  
месяц,  
смена.

Глубина архивов достигает девяти отчетных периодов. Длительность отчетного периода — по назначению;

формирование текущего значения архивируемого параметра; вывод его на цифровое табло и по внешнему интерфейсу;

формирование поправки к измеряемой температуре газа, компенсирующей тепловые потери в арматуре термопреобразователя сопротивления и, как следствие, завышение (занижение) ее значения.

Номинальные диапазоны изменения входных сигналов, используемые в рабочих условиях, соответствуют:

изменению сопротивления термопреобразователей сопротивления ТСМ 50М, ТСМ 100М, ТСП 50П, ТСП 100П для номинального диапазона показаний температуры;

0 — 5; 0 — 20; 4 — 20 мА — по показаниям перепада давления, давления, барометрического давления, температуры газа.

Номинальные диапазоны показаний для применения в рабочих условиях не должны выходить за пределы диапазонов:

0 — 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>) — по давлению газа;  
0 — 1000 кПа (100000 кгс/см<sup>2</sup>) — по перепаду давления;  
0 — 10000000 м<sup>3</sup>/ч, кг/ч — по расходу газа;  
0 — 9999999 м<sup>3</sup>, кг — по объему и массе газа;  
0 — 250 кПа (2,5 кгс/см<sup>2</sup>) — по барометрическому давлению;  
минус 100 — 100 °С — по температуре газа.

Номинальный диапазон показаний давления, перепада давления, барометрического давления, расхода газа, цена единицы младшего разряда показаний объема или массы газа - по назначению пользователем.

Основная погрешность счетчика, выраженная в процентах, не выходит за пределы допускаемых значений, равные:

$\pm 0,15$  - по показаниям перепада давления, давления, в том числе барометрического; температуры (для входных сигналов - силы постоянного тока);

$\pm 0,2$  - по показаниям температуры при использовании адаптера АГР80 и без него (для входных сигналов - активное сопротивление);

$\pm 0,02$  - по показаниям результатов вычисления объема и массы газа, в том числе при расходе сверх лимита;

$\pm 0,01$  - по формированию двухпозиционных выходных сигналов (по сигнализации).

По показаниям расхода, объема, массы газа нормируется основная относительная погрешность.

Относительная погрешность нормируется в диапазоне от верхнего, вычисляемого значения при  $W = P_v$  или  $W = P_{const}$  и других параметрах в пределах номинальных диапазонов и обеспечивающих наибольшее значение расхода, до нижнего значения, равного  $0,01 Q_v (G_v)$ .

По показаниям барометрического давления, температуры, давления, перепада давления и по формированию выходных сигналов "СМЛ", "СМН", "НС" нормируется основная приведенная погрешность.

За нормирующее значение принимают:

$125\text{ }^{\circ}\text{C}$  - по показаниям температуры и формированию сигналов "СМН" и "СМЛ" (входной сигнал - активное сопротивление);

разность верхнего и нижнего пределов номинального диапазона - по показаниям барометрического давления и температуры (входной сигнал - сила тока) и формированию сигнала "НС";

верхний предел номинального диапазона показаний давления, перепада давления - по показаниям соответствующих параметров и по формированию сигналов "СМЛ", "СМН", "НС".

Время установления показаний не более 20 с.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа по ПР.50.2.009-94 наносится на задней панели счетчика методом фотопечати.

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки счетчика входят изделия и документы:  
 счетчик СПГ703, исполнение согласно таблицы - 1 шт.;  
 счетчик СПГ703. Техническое описание и инструкция по эксплуатации, РАХГ 421412.006 ТО. Инструкция содержит раздел "Методика поверки" - 1 экз.;  
 счетчик СПГ703. Паспорт. РАХГ 421412.006 ПС - 1 экз.;  
 счетчик СПГ703. Комплект одиночного ЗИП. РАХГ.421943.016 - 1 комплект;  
 счетчик СПГ703. Комплект ремонтного ЗИП. РАХГ.421943.013-00...-03.

## ПОВЕРКА

Поверка счетчика проводится согласно:  
 "Счетчик СПГ703. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.  
 РАЖГ 421412.006 ТО", раздел 8, "Методика поверки".

**Межповерочный интервал - 2 года.**

ПЕРЕЧЕНЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ,  
 НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
 ДО И ПОСЛЕ РЕМОНТА

Мегаомметр.	0 - 500 МОм, класс точности 1,0. Напряжение постоянного тока не менее 100 и не более 500 В. Например, М110211.
Источник напряжения постоянного тока.	Напряжение (0 - 30) В, сила тока нагрузки до 500 мА. Например, В5-44А.
Катушка электрического сопротивления.	100 Ом, класс точности 0,01 и выше. Например, Р331.
Вольтметр цифровой постоянного тока.	0 - 0,5; 0 - 2 В; приведенная погрешность не более 0,02 %. Например, Щ1526.
Магазин сопротивлений.	0 - 200 Ом, класс точности 0,02 и выше, дискретность 0,001 Ом. Например, Р4831.
Частотомер.	Класс точности 0,001. Режим измерения - длительность периода. Например, ЧЗ-33.


## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 26.011-88.	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические, непрерывные, входные и выходные.
ГОСТ 6651-84.	Термопреобразователи сопротивления ГСП. Общие технические условия.
ПР50.2.009-94.	Правила по метрологии. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.
РД 50-213-80.	Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами.
РД 50-411-83.	Методические указания. Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики СПГ703 соответствуют требованиям технических условий  
 ТУ 4217-008-23041473-94.  
 Изготовитель: АО НПФ "Логика", Санкт-Петербург

Генеральный директор  
 АО НПФ "Логика"

 О.Т.Зыбин

"22" 12 1994 г.

