

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы многониточные измерительные микропроцессорные «Суперфлоу-ПЕ»

Назначение средства измерений

Комплексы многониточные измерительные микропроцессорные «Суперфлоу-ПЕ» (далее - комплексы) предназначены для измерений и преобразования входных сигналов перепада давления, давления и температуры газа и вычисления значений расхода и объема газа.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении давления, перепада давления и температуры газа и вычислении расхода и объема газа при стандартных условиях с учетом условно-постоянных параметров: плотности газа при стандартных условиях и компонентного состава газа. Расчет коэффициента сжимаемости и плотности газа выполняется в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015.

Комплексы состоят из вычислителя с программным обеспечением, преобразователей давления, перепада давления, термопреобразователей сопротивления.

Комплекс осуществляет автоматическое непрерывное измерение давления, перепада давления, температуры и вычисление расхода и объема газа при стандартных условиях в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005 - ГОСТ 8.586.5-2005 (ИСО 5167-1:2003) с учетом условно-постоянных параметров: плотности газа при стандартных условиях, содержания азота и углекислого газа.

Комплекс может использоваться одновременно на одном, двух или трех измерительных трубопроводах.

Комплекс осуществляет отображение на жидкокристаллическом дисплее, а также регистрацию на бумажном носителе с указанием даты и текущего времени следующих параметров:

- 1) расхода газа за интервал, соответствующий виду отчета, приведенного к стандартным условиям, по каждому измерительному трубопроводу;
- 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- 3) индикацию по вызову оператора на экране дисплея терминала следующей информации по каждому измерительному трубопроводу:
 - расхода газа при рабочих условиях, при стандартных условиях, м³/ч;
 - давления, кПа (кгс/см²);
 - перепада давления, кПа (кгс/см²);
 - температуры, °С;
 - расхода (нарастающего объема) газа от начала контрактных суток, м³.

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Новосибирск (383)227-86-73
Новокузнецк (3843)20-46-81
Нижний Новгород (831)429-08-12
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



а) вычислитель, установленный в шкафу



б) преобразователь температуры



в) преобразователь давления, перепада давления

Рисунок 1 - Общий вид составных частей комплексов многоточных измерительных микропроцессорных «Суперфлоу-ПЕ»

Схема пломбировки для защиты от несанкционированного доступа к элементам конструкции комплексов, обозначение места нанесения наклейки изготовителя представлены на рисунке 2.

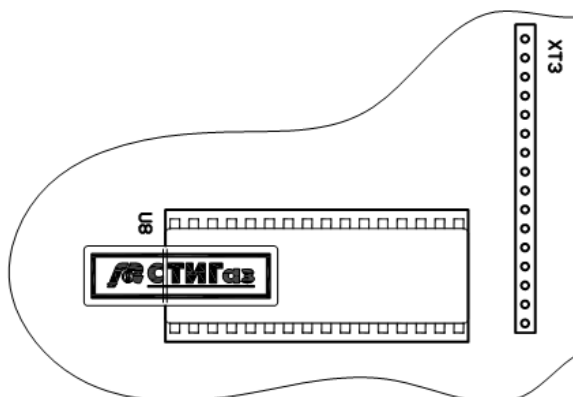


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения наклейки изготовителя

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) вычислителя комплекса предназначено для выполнения функций:

- расчет расхода и объема природного газа в соответствии с реализованными алгоритмами;
- формирование периодических архивов;
- формирование архивов аварийных ситуаций и вмешательств;
- выполнение калибровки, градуировки каналов измерения;
- отображение информации на жидкокристаллическом дисплее;
- интерфейс пользователя через порты ввода/вывода RS-232 или RS-485;
- защиту хранящихся в памяти вычислителя данных от преднамеренных и не преднамеренных изменений.

Программное обеспечение (далее – ПО) вычислителя располагается в микросхеме ПЗУ, расположенной на плате вычислителя. Программирование (прошивка) ПЗУ осуществляется специальными средствами на предприятии-изготовителе. После выполнения операции программирования микросхема ПЗУ устанавливается в панель платы вычислителя и пломбируется.

Аппаратная защита ПО (кода программы) от умышленных изменений обеспечивается:

- применением специальных аппаратных средств программирования (прошивки) ПЗУ;
- ограничением доступа к ПЗУ путем пломбирования корпуса микросхемы;
- отсутствием возможности модификации кода программы через другие внешние интерфейсы.

Защита ПО от случайных изменений обеспечивается вычислением и периодической проверкой контрольной суммы области хранения исполняемого кода программы.

Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния программного обеспечения. Вычислитель обеспечивает идентификацию встроенного ПО посредством индикации номера версии.

Идентификационные данные ПО комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	SF21RU7C
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перепада давления комплексов, кПа: - датчики перепада давления, заводские №№ 4023768, 4023774, 4023767, 4023778, 4023796, 4023772, 4023784, 4023777, 4023787, 4023783 - датчики перепада давления, заводские №№ 4023451, 4023817, 4023424, 4023449, 4023437, 4023409, 4023443, 4023814, 4023452, 4023450	от 0 до 6,2 от 0 до 62
Верхний предел измерений абсолютного давления, кПа	6400
Пределы допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу измерений давления, погрешности измерений давления, %	±0,1

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу измерений перепада давления, погрешности измерений перепада давления, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности термопреобразователей сопротивления, °С	$\pm 0,3$
Диапазон измерений температуры газа, К (°С)	от 253 до 323 (от -20 до +50)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса при измерении перепада давления в диапазоне от 9 до 100 % от верхнего предела измерений преобразователя перепада давления, %	$\pm 0,5$
Дополнительная погрешность комплекса от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С	0,5 предела основной относительной погрешности
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема природного газа при стандартных условиях, обусловленные программной реализацией алгоритмов, %	$\pm 0,05$

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал преобразователей, В	от 0,8 до 3,2
Напряжение питания, В	от 4,8 до 6,6
Габаритные размеры вычислителя, мм, не более	
- высота	200
- ширина	160
- глубина	300
Масса вычислителя, кг, не более	5
Потребляемая мощность, мВт, не более	500
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIBT3X
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, соответствующей нормальным условиям, °С	от +18 до +28
- рабочий диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -30 до +50
- относительная влажность воздуха при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на фирменную планку комплекса методом лазерной гравировки, устанавливаемую на боковой поверхности вычислителя, и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс многониточный измерительный микропроцессорный «Суперфлоу-ПЕ» в составе:	Заводские №№ 6299, 6311, 6312, 6313, 6314, 6315, 6316, 6317, 6318, 6319 ЗИ2.838.009Т	10 шт.
- вычислитель		1 шт.
- преобразователь перепада давления измерительный 3051 CD2		1 шт.
- преобразователь перепада давления нижнего диапазона измерительный 3051 CD1		1 шт.
- преобразователь давления измерительный 3051		1 шт.
- термопреобразователь сопротивления ТСП 012		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЗИ2.838.009 РЭ1	10 экз.
Паспорт		10 экз.
Методика поверки	МП 208-068-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 208-068-2018 «Комплексы многониточные измерительные микропроцессорные «Суперфлоу-ПЕ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- манометр грузопоршневой МП-60 (регистрационный номер 52189-12), диапазон восприятия избыточного давления от 0,6 до 6 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02$ %;

- манометр грузопоршневой МП-600 (регистрационный номер 52189-12), диапазон восприятия избыточного давления от 6 до 60 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02$ %;

- манометр грузопоршневой МП-2,5 (регистрационный номер 58794-14), диапазон восприятия избыточного давления от 0 до 0,25 МПа, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02$ %;

- калибратор МСХ-II (регистрационный номер 21591-07), диапазон задания частоты импульсов от 0,01 до 10 кГц;

- калибратор температуры RTC-157 В (регистрационный номер 46576-11), диапазон восприятия температуры от минус 45 до 155 °С, погрешность установления заданной температуры не более $\pm 0,1$ °С, погрешность измерения температуры с внешним термопреобразователем STS-200 не более $\pm 0,011$ °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт комплекса или в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам многониточным измерительным микропроцессорным «Суперфлоу-ПЕ»

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

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

ГОСТ 8.586.1-2005 - ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://superflo.nt-rt.ru/> || sfp@nt-rt.ru