

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные «Суперфлоу-21В»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные «Суперфлоу-21В» (в дальнейшем - комплексы) предназначены для измерений расхода и количества природного газа, попутного нефтяного газа и других газовых смесей (в дальнейшем - газа) методом переменного перепада давления и/или для измерений расхода и количества газа при помощи преобразователей объемного расхода - турбинных, ротационных, вихревых, ультразвуковых расходомеров и счетчиков.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов при измерении расхода методом переменного перепада давления заключается в измерении давления и температуры газа в измерительном трубопроводе, перепада давления на сужающем устройстве и определении расхода и количества газа в соответствии с серией ГОСТ 8.586.1-2005 - ГОСТ 8.586.5-2005 для стандартных сужающих устройств или в соответствии с МИ 2667-2011 для осредняющих напорных трубок.

Принцип действия комплексов при измерении расхода с помощью преобразователей объемного расхода заключается в измерении давления и температуры газа в измерительном трубопроводе и приведении к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 объема газа, измеренного турбинными, ротационными, вихревыми, ультразвуковыми расходомерами и счетчиками в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011 и ГОСТ 8.611-2013.

Комплексы состоят из:

- преобразователей избыточного и/или абсолютного давлений с цифроаналоговым выходом;
- преобразователей разности давлений с цифроаналоговым выходом;
- преобразователей температуры в составе с термопреобразователями сопротивления и преобразователями сопротивления;
- вычислителя;
- блоков согласования;
- блока питания;
- сервисного программного обеспечения для персонального компьютера.

Вычислитель комплексов осуществляет прием цифровых сигналов с преобразователей физических величин и производит необходимые расчёты для получения значений расхода, массы, объёма газа. Расчёт физико-химических свойств газа производится в соответствии с алгоритмами и методами, изложенными в ГОСТ 30319.1-3-2015, ГОСТ Р 8.662-2009, ГОСТ 8.770-2011, ГСССД МР 113-03, ГССД МР 118-05.

Вычислитель архивирует основные измеренные и вычисленные параметры и отображает их значения на жидкокристаллическом индикаторе. Вычислитель комплекса по варианту монтажа выполнен в двух исполнениях: в корпусе для установки в 19-дюймовую стойку стандарта МЭК 297 или в корпусе для установки на вертикальные поверхности.

Блок питания комплекса преобразует сетевое напряжение 220 В переменного тока в напряжение 12 В (номинальное) постоянного тока, необходимое для питания вычислителя и преобразователей давления и температуры. В случае отключения сетевого напряжения блок питания обеспечивает бесперебойное питание комплекса от аккумуляторной батареи.

Блок согласования обеспечивает искробезопасные линии питания и связи преобразователей давления, температуры, расхода.

Сервисное программное обеспечение комплекса состоит из двух программ - FCConfig и FCTerminal. Программное обеспечение, установленное на персональном компьютере, позволяет производить конфигурацию, настройку (градуировку) измерительного комплекса, получать оперативную информацию о текущих параметрах, формировать и распечатывать отчёты по количеству измеряемой среды за заданный интервал времени.

Элементы комплекса могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах согласно маркировке взрывозащиты.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

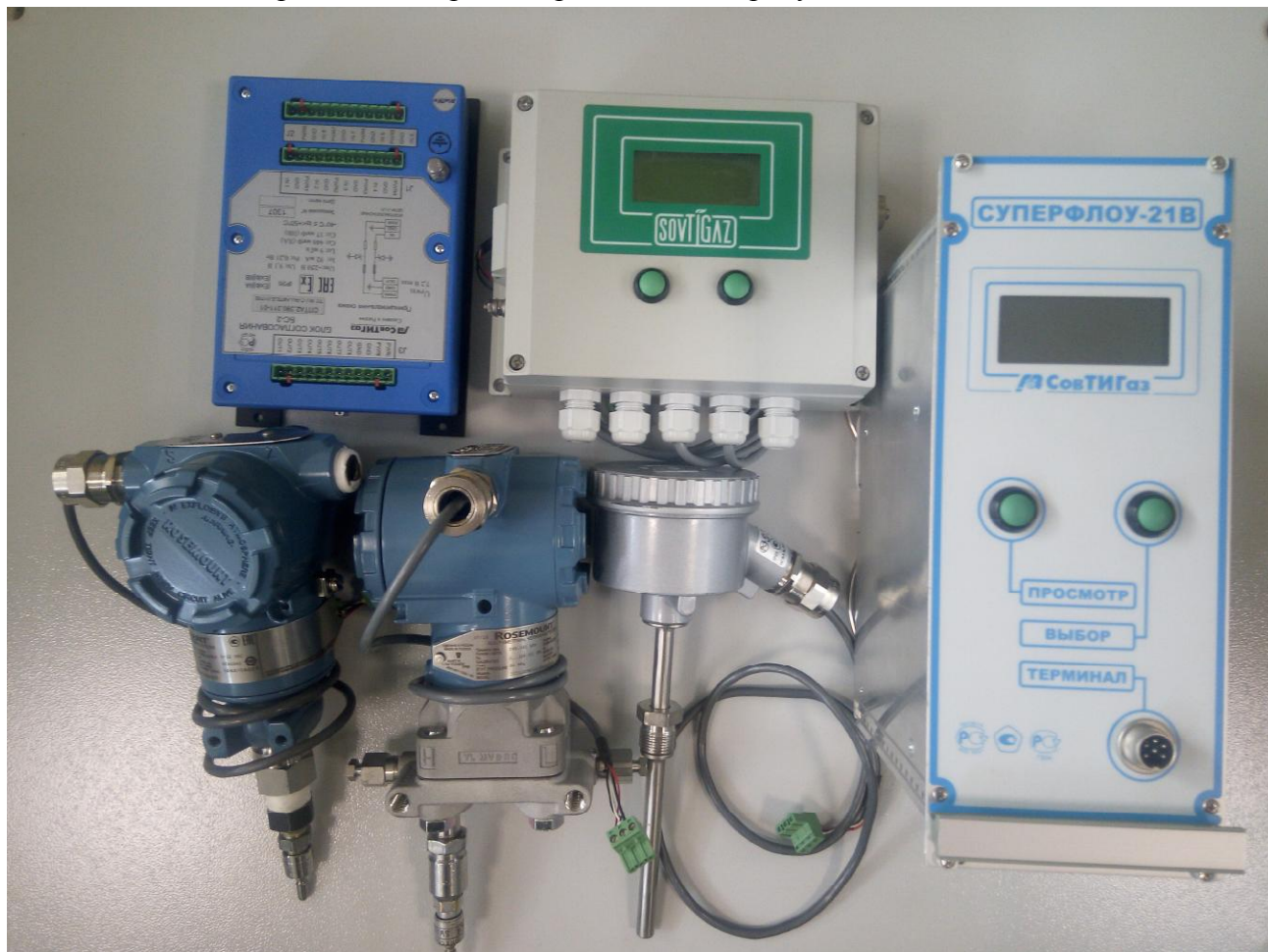


Рисунок 1 - Общий вид комплекса измерительного «Суперфлоу-21В»

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

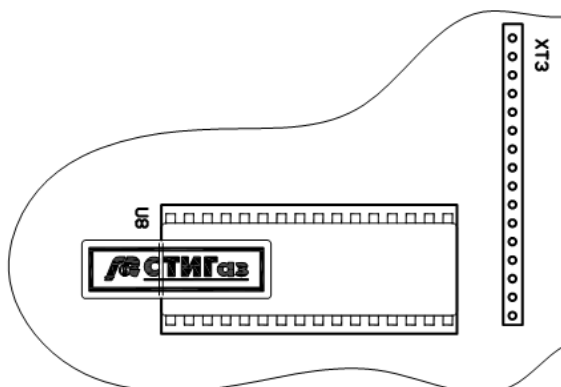


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения наклейки изготовителя

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) вычислителя предназначено для выполнения функций комплексов:

- прием по цифровым линиям связи данных от внешних преобразователей давления, температуры, расхода;
- расчет расхода и объема газа в соответствии с реализованными методами (методиками) и алгоритмами;
- формирование периодических архивов;
- формирование архивов аварийных ситуаций и предупреждений;
- выполнение калибровки, градуировки каналов измерения;
- интерфейс пользователя через порты ввода/вывода RS-232 или RS-485;
- интерфейс пользователя через встроенную клавиатуру и дисплей;
- защита хранящихся в памяти вычислителя данных от преднамеренных и не преднамеренных изменений.

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 периодическим контролем хэш-кода области хранения исполняемого кода программы, включая область постоянных данных (констант). Метод вычисления хэш-кода - CRC16.

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.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.xx
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число обслуживаемых измерительных трубопроводов ¹⁾	от 1 до 4
Верхний предел измерений (ВПИ) давления ¹⁾ , МПа	от 0,2 до 30
Верхний предел измерений разности давлений ¹⁾ , кПа	от 6 до 250
Диапазон измерений температуры, °С	от -60 до +120
Основной рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ ²⁾	от 10 до 100
Основной рабочий диапазон измерений разности давлений, % ВПИ ²⁾	от 10 до 100
Дополнительный рабочий диапазон измерений разности давлений, % ВПИ ²⁾	от 1 до 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислительного блока комплекса, связанной с реализацией алгоритмов, %	±0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов за сутки, с	±8
Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса при определении расхода и объема газа, приведённого к стандартным условиям, методом переменного перепада давления ³⁾ , σ_v , %: - в основном диапазоне измерений разности давлений - в дополнительном диапазоне измерений разности давлений ⁴⁾	±0,3 $\pm \frac{3}{\% \times ВПИ}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса при определении объема газа, приведённого к стандартным условиям, при помощи преобразователей объёмного расхода ³⁾ , %	±0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности комплекса при определении плотности газа ³⁾ , %	±0,3
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности комплекса при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 20 °С при определении расхода и количества газа, %	$\pm \frac{1}{2} \times \sigma_v$
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009 термопреобразователя сопротивления	A
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сопротивления термопреобразователя в значение температуры, °С	±0,1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления и разности давлений, %	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при подсчёте входных импульсов частотой до 5000 Гц, имп. на 10 ⁶ имп.	±1
<p>Примечания</p> <p>1) - определяется конфигурацией комплекса в соответствии с технической документацией;</p> <p>2) - проценты от верхнего предела измерений (ВПИ);</p> <p>3) - без учёта методических погрешностей.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В	от 180 до 250
Потребляемая мощность, В·А, не более	3,0
Нормальные условия измерений: - диапазон температур окружающего воздуха, °С	от +18 до +28
Рабочие условия измерений: - диапазон температур окружающего воздуха, °С: - для вычислителя - для преобразователей давления и разности давлений - для преобразователей температуры - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность воздуха, %, не более	от -30 до +50 от -40 до +50 от -40 до +50 (от -55 до +50 по заказу) от 84 до 106,7 95
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Масса и габаритные размеры элементов комплекса приведены в эксплуатационной документации.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом печати, а также на переднюю панель вычислителя или боковую поверхность корпуса.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Вычислитель «Суперфлоу-21В»	СТИГ2.838.010	1 шт.
Преобразователь давления измерительный	3051 СДВ-SMART АИР-30М	от 1 до 16 шт. *
Преобразователь температуры в составе: - термопреобразователя сопротивления - преобразователя сопротивления	СТИГ5.182.025 ТСМ012, ТСП 012 СНАГ.687281.014	от 1 до 16 шт. *
Блок согласования БС-2	СПТА2.390.311-01	до 2 шт. *
Блок питания типа БП4-12	СНАГ.436234.001	1 шт. *
Руководство по эксплуатации	СТИГ1.132.030РЭ	1 экз.
Методика поверки	СТИГ1.132.030Д2	1 экз.
Паспорт	СТИГ1.132.030ПС	1 экз.
Сервисное программное обеспечение		по заказу

*Комплект поставки определяется в соответствии с опросным листом.

Поверка

осуществляется по документу СТИГ1.132.030Д2 Комплексы измерительные «Суперфлоу-21В». Методика поверки, утвержденному ООО «ИЦРМ» 15.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-II (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42701-09), класс точности 0,02;
- калибраторы давления пневматические Метран-504 Воздух-I, Метран-504 Воздух-II (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31057-09), класс точности 0,02;
- манометры грузопоршневые МП-6, МП-60, МП-400 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52189-12), класс точности 0,05;
- калибратор многофункциональный ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52489-13);
- барометр рабочий сетевой БРС-1М-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16006-97), пределы абсолютной погрешности ± 33 Па;
- имитаторы термопреобразователей сопротивления МК 3002-1-100, МК 3002-2-100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 18854-99), допускаемое отклонение $\pm 0,02$ °С;
- магазин сопротивления Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 38510-08), класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$;
- калибратор многофункциональный МСХ-ИР (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 21591-07), диапазон задания частоты импульсов от 0,01 до 10 кГц;
- сервер синхронизации времени ССВ-1Г (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58301-14).

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

Знак поверки наносится в паспорт комплекса.

Сведения о методах измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным «Суперфлоу-21В»

ГОСТ 8.586. (1-5)-2005 Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств

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

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

МИ 2667-2011 Рекомендация. ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок "ANNUBAR DIAMOND II+", "ANNUBAR 285", "ANNUBAR 485", "ANNUBAR 585". Основные положения

ГОСТ 30319. (1-3)-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств

ГОСТ Р 8.662-2009 (ИСО 20765-1:2005) ГСИ. Газ природный. Термодинамические свойства газовой фазы. Методы расчетного определения для целей транспортирования и распределения газа на основе фундаментального уравнения состояния AGA8

ГСССД МР 113-03 Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа

ГСССД МР 118-05 Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно-сжатых газовых смесей.

ТУ 4318-028-477422151-01 Комплексы измерительные «Суперфлоу-21В». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СовТИГаз» (ООО «СовТИГаз»)

ИНН 7737080610

Адрес: 117405, Москва, ул. Кирпичные Выемки, д. 3

Тел./факс: (495)381-25-10 / 389-23-44

E-mail: info@sovtigaz.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2017 г.