

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные RMG-УВП

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные RMG-УВП предназначены для измерения и вычисления объемного расхода (объема) природного газа, пропана, бутана и других неагрессивных однокомпонентных и многокомпонентных газов (далее - газ), находящихся в однофазном состоянии, при рабочих условиях и приведение его к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении объемного расхода (объема) газа при рабочих условиях с помощью счетчика газа ультразвукового. Выходные сигналы счетчика газа ультразвукового, а также измерительных преобразователей давления и температуры газа поступают в вычислитель. По полученным измерительным сигналам вычислитель, по заложенному в нем программному обеспечению, производит вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям.

В состав комплексов входят следующие средства измерений (далее - СИ):

- счетчик газа ультразвуковой USZ 08 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 51422-12) (далее - счетчик);
- вычислитель УВП-280 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53503-13) (далее - вычислитель);
- термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65* (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22257-11);
- преобразователь давления измерительный 3051 СА* (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 14061-10).

Также в состав комплексов входит измерительный трубопровод, состоящий из входных и выходных прямых участков и струевыпрямителя (при необходимости).

Дополнительно к комплексам могут быть подключены средства измерений перепада давления, средства измерений температуры точки росы по воде и углеводородам, средства измерений давления и температуры для контроля технологических режимов, средства измерений компонентного состава и плотности газовой среды.

Состав и технологическая схема комплексов обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение, вычисление и индикацию объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям;
- измерение и индикацию давления и температуры газа, протекающего через комплекс;
- формирование и хранение архивов измеренных и рассчитанных данных;
- локальный и дистанционный обмен данными по каналам связи.

Выходные сигналы с измерительных преобразователей давления и температуры газа могут поступать как в счетчик, так и непосредственно в вычислитель.

Обобщенная структурная схема комплексов приведена на рисунке 1.

* Допускается применять другие типы СИ с характеристиками, не уступающими указанным, аттестованных и поверенных в установленном порядке.

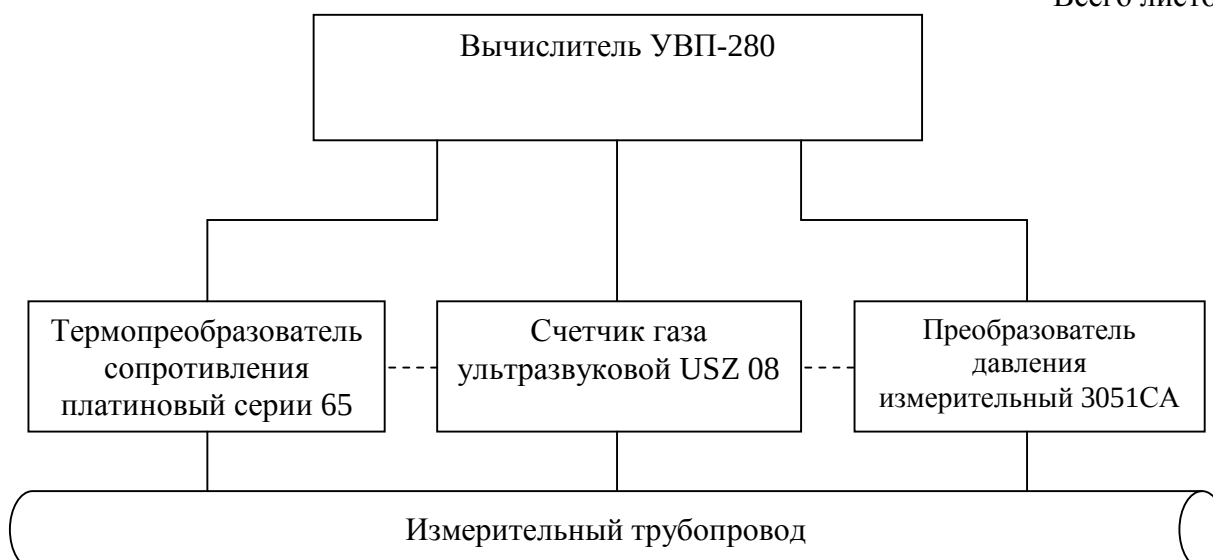


Рисунок 1 Обобщенная структурная схема комплексов измерительных RMG-УВП.

Пломбирование в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу комплексов производится на средствах измерений, входящих в состав комплекса, в соответствии с руководствами по эксплуатации на данные средства измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) комплексов базируется на программном обеспечении счетчика и вычислителя. ПО счетчика и вычислителя разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений параметров технологического процесса, а также защиту и идентификацию ПО счетчика и вычислителя. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами.

Защита ПО комплексов от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разделения, идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификация ПО комплексов осуществляется путем отображения на мониторе операторской станции управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО комплексов представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям. Идентификационные данные приведены в Таблице 1 и Таблице 2.

ПО комплексов защищено многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие из данных пользователь может вводить или изменять. Каждому пользователю присваивается уровень защищенного доступа и пароль. Доступ к метрологически значимой части ПО комплексов для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО комплексов обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записывается в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения от преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчика

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	Программное обеспечение счетчика USZ 08		
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.200	1.202	1.400
Цифровой идентификатор ПО	56BA	F72A	4442

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО вычислителя

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программное обеспечение вычислителя УВП-280
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.17
Цифровой идентификатор ПО	46E612D8

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики комплексов представлены в Таблице 3.

Метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав комплексов, представлены в Таблице 4.

Метрологические характеристики комплексов представлены в Таблице 5.

Таблица 3 – Технические характеристики комплексов

Диапазон изменений объемного расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч	от 6 до 110 000
Номинальный диаметр, мм	от 100 до 1000
Диапазон абсолютного давления измеряемого газа, МПа	от 0,1 до 25
Диапазон температуры измеряемого газа, °С	от минус 40 до плюс 80
Условия эксплуатации СИ, входящих в состав комплекса: Диапазон температуры окружающей среды, °С:	
– для счетчика газа ультразвукового USZ 08 ¹⁾	от минус 20 до плюс 55
– для вычислителя УВП-280 ²⁾	от плюс 15 до плюс 25
– для преобразователя давления измерительного 3051 СА ³⁾	от минус 40 до плюс 85
– для термопреобразователя сопротивления платинового серии 65	от минус 51 до плюс 85
Относительная влажность окружающей среды, не более, %	95
Напряжение питания, В	
для счетчика газа ультразвукового USZ 08 (постоянный ток)	24 (+10/-15 %)
для вычислителя УВП-280: – переменное с частотой 50 ± 1 Гц; – постоянное (только БВ УВП-280Б.01, ПИК3.01 УВП-280Б.01)	220 (+10/-15 %) 24 ± 10 %
Количество выходных разъемов счетчика газа USZ 08: – токовый 0/4 – 20 мА	1 (свободно программируемый, гальванически развязанный)

– импульсный	2	
– RS-485/232	2	
– контактный	2	
Количество входных разъемов вычислителя УВП-280 для подключения первичных преобразователей:	УВП-280А.01	УВП-280Б.01
– для термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-09	6	от 6 до 24
– токовый сигнал 0-5, 0-20, 4-20, 20-4 мА	6	от 6 до 24
– частотно-импульсный и частотный сигнал	6	от 6 до 24
Взрывозащита счетчика газа USZ 08	II2 G Ex de IIC T5/T6 BVS 07 ATEX E 035	
Степень защиты счетчика газа USZ 08	IP 65	
¹⁾ Специальное исполнение от минус 40 °С до плюс 55 °С;		
²⁾ Вычислитель должен находиться в обогреваемом блок-боксе или шкафу;		
³⁾ Специальное исполнение от минус 57 °С до плюс 85 °С. Температура функционирования в штатном режиме жидкокристаллического индикатора выше минус 20 °С;		

Таблица 4 – Метрологические характеристики средств измерений, входящих в состав комплексов

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа счетчиками при рабочих условиях, %	
– при использовании поверочной установки для поверки счетчиков:	
$0,1Q_{max} \leq Q < Q_{max}$	$\pm 0,3$
$Q_{min} \leq Q < 0,1Q_{max}$	$\pm 0,5$
– при имитационном методе поверки счетчиков:	
$0,1Q_{max} \leq Q < Q_{max}$	$\pm 0,5$
$Q_{min} \leq Q < 0,1Q_{max}$	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования входных токовых сигналов в значения измеряемой величины, при подключении к счетчику газа, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования по каналу ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления в значение температуры, при подключении к счетчику газа, °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования входных токовых сигналов в цифровое значения измеряемого параметра, при подключении к вычислителю, мА	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры, при подключении к вычислителю, °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователя давления 3051СА для диапазонов 1-4 ¹⁾ , % от ДИ, при $ДИ_{max}/ДИ \leq 10^2$	$\pm 0,065$
Пределы допускаемых отклонений сопротивления термопреобразователя сопротивления от НСХ, при рабочем диапазоне измеряемых температур от минус 40 до плюс 80 °С, °С	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)$

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода(объема) газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	$\pm 0,01$
Дополнительная погрешность преобразователя давления 3051СА, от изменения температуры окружающей среды, % от ДИ ^{3),4)}	$\pm [0,125+0,025 \cdot ДИ_{\max}/ДИ] \times [t_a - t_{\text{а-подстр}}]/28 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вычислителя при преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра от влияния температуры окружающей среды на каждые 10 °С, мА	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры от влияния температуры окружающей среды на каждые 10 °С, °С	$\pm 0,025$
¹⁾ Значение каждого из диапазонов измерений приведены в Руководстве по эксплуатации на преобразователь давления; ²⁾ ДИ – настроенный диапазон измерений, ДИ _{max} – верхняя граница диапазона измерений. При других настройках диапазона измерений, пределы допускаемых погрешностей приведены в Руководстве по эксплуатации на преобразователь давления; ³⁾ Для диапазона 1 при ДИ _{max} /ДИ ≤ 10, для диапазонов 2-4 при ДИ _{max} /ДИ ≤ 30; ⁴⁾ t _{а-подстр} – температура окружающей среды в °С, при которой калибровался преобразователь (+21 °С для преобразователей с заводской калибровкой), t _а – температура окружающей среды в °С.	

Таблица 5 – Метрологические характеристики комплексов измерительных RMG-УВП

Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, % ¹⁾²⁾	
При подключении преобразователей давления и температуры на вход вычислителя УВП-280:	
– при использовании поверочной установки для поверки счетчиков газа ультразвуковых USZ 08: $0,1Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\max}$	$\pm 0,38$ $\pm 0,55$
– при имитационном методе поверки счетчиков газа ультразвуковых USZ 08: $0,1Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\max}$	$\pm 0,55$ $\pm 1,03$
При подключении преобразователей давления и температуры на вход счетчика газа ультразвукового USZ 08:	
– при использовании поверочной установки для поверки счетчиков газа ультразвуковых USZ 08: $0,1Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\max}$	$\pm 0,39$ $\pm 0,56$
– при имитационном методе поверки счетчиков газа ультразвуковых USZ 08: $0,1Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$ $Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\max}$	$\pm 0,56$ $\pm 1,03$

¹⁾Погрешность указана без учета погрешности определения компонентного состава и коэффициента сжимаемости газа.
²⁾Пределы дополнительной относительной погрешности измерения объемного расхода (объема) газа, при стандартных условиях от влияния воздействия температуры окружающей среды не превышают $\pm 1,0\%$.

Знак утверждения типа

наносится внизу титульного листа руководства по эксплуатации комплекса измерительного RMG-УВП типографским способом и на вычислитель УВП-280 методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплекс измерительный RMG-УВП.

Методика поверки.

Руководство по эксплуатации.

Поверка

осуществляется по документу МП 0194-13-2014 «Инструкция. ГСИ. Комплексы измерительные RMG-УВП. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 24 сентября 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- калибратор многофункциональный модели ASC300-R, диапазон воспроизведения токового сигнала от 0 до 24 мА, пределы допускаемой погрешности в режиме воспроизведения токового сигнала $\pm 0,015\%$ от показания ± 2 мкА.
- термометр ртутный, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498;
- барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па по ТУ25-11.15135;
- психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30% до 80%, цена деления термометров 0,5 °С по ТУ 25-11.1645;

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерений

1. ГОСТ Р 8.618-2006 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа
2. ТУ 4200-001-61547296-2014. Комплекс измерительный RMG-УВП. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «РМГ РУС».

Адрес: 142784, г. Москва, д. Румянцево, строение 3, блок Д, офис 404.
ИНН 5003042569 / КПП 775101001.

Тел. (495) 648-14-18. Факс (495) 662-14-18

E-mail: info@rmg-rus.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИР».

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а».

Тел. (843) 272-70-62, (843) 272-11-24 Факс (843) 272-00-32, (843) 272-11-24

E-mail: vniirpr@bk.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.