

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройство расходомерное УР-1.0

Назначение средства измерений

Устройство расходомерное УР-1.0 предназначено для измерений объёмного расхода газа при градуировке регуляторов расхода газа (РРГ).

Описание средства измерений

Устройство расходомерное является переносным автономным устройством и состоит из мерного блока и компьютера.

Устройство расходомерное обеспечивает измерение и запись объёмного расхода газа и выходного напряжения тестируемого РРГ, необходимых для определения объёмной расходной характеристики РРГ.

На рисунке 1 представлен общий вид устройства расходомерного.



Рисунок 1 - Общий вид УР-1.0

На рисунке 2 представлена конструктивная схема мерного блока устройства расходомерного.

Мерный блок содержит расширительную камеру, которая является сосудом для сбора жидкости, вытесняемой из стеклянной мерной колбы мерного блока в процессе работы устройства расходомерного.

Разделительная камера, которая расположена внутри расширительной камеры, разделена газонепроницаемой эластичной мембраной на две полости – газовую и воздушную.

Газ через тестируемый РРГ поступает по входному трубопроводу в разделительную камеру мерного блока устройства расходомерного и через электромагнитный клапан ЭК1 сбрасывается в атмосферу – исходное состояние. В исходном состоянии зеркало жидкости в мерной колбе и в расширительной камере находятся на одном уровне, выше уровня фотоэлектрического датчика уровня жидкости ФУЖ-0.

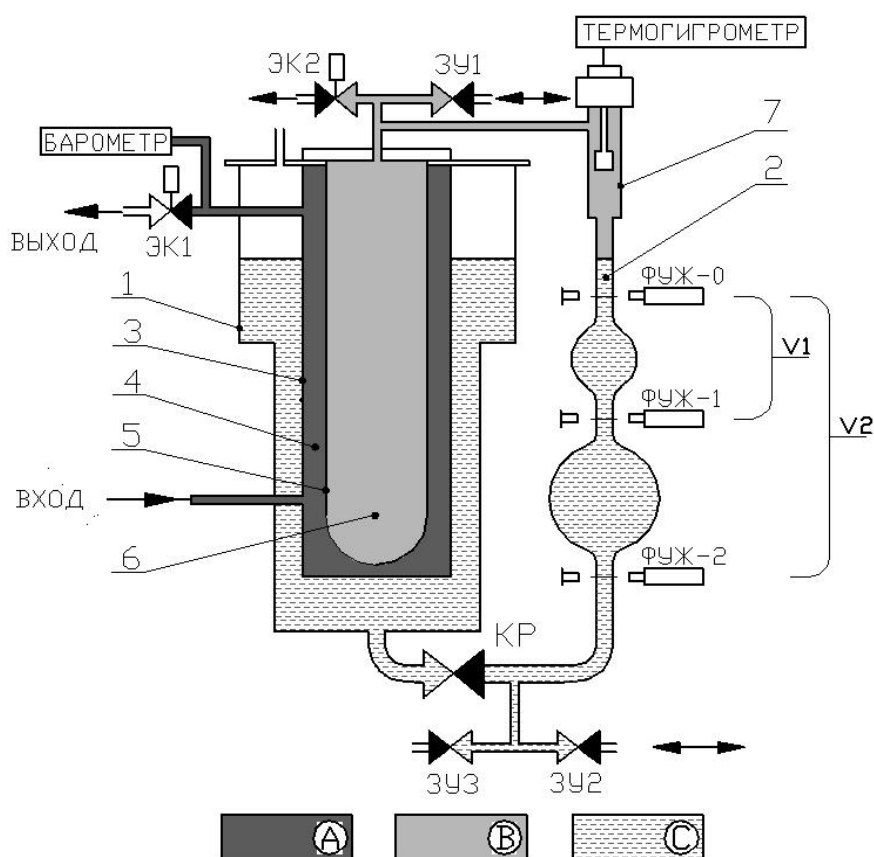


Рисунок 2 - Конструктивная схема мерного блока
устройства расходомерного УР-1.0

1 - расширительная камера (РШК); 2 - стеклянная мерная колба; 3 - разделительная камера (РДК); 4 - газовая полость разделительной камеры; 5 - газонепроницаемая эластичная мембрана; 6 - воздушная полость разделительной камеры; 7 - коллектор для датчиков термогигрометра; ЭК1 - дренажный электромагнитный клапан газовой полости; ЭК2 - дренажный электромагнитный клапан воздушной полости; ЗУ1 - запорное устройство воздушной полости; ЗУ2 - запорное устройство для слива жидкости; КР - ручной запорный кран магистрали между расширительной камерой и мерной стеклянной колбой; ФУЖ-0, ФУЖ-1, ФУЖ-2 - фотоэлектрические датчики уровня жидкости соответственно начального и конечных сечений калиброванных объемов V1 и V2; V1, V2 - калиброванные объемы; А - тестируемый газ (газовая полость); В - влажный воздух (воздушная полость); С - жидкость (дистиллированная вода).

По команде управляющей программы с компьютера закрывается дренажный клапан ЭК1. Давление в газовой полости разделительной камеры увеличивается, разделительная мембрана деформируется, повышая давление в воздушной полости. За счёт повышения давления воздуха, жидкость вытесняется из мерной колбы в расширительную камеру.

В момент прохождения мениска жидкости в мерной колбе через луч лазера ФУЖ-0, который расположен в начальном сечении V1, выдаётся импульс на включение отсчёта времени вытеснения жидкости из V1, записи параметрических значений газа (давление, температура, относительная влажность воздуха) в воздушной полости разделительной камеры и величины выходного напряжения тестируемого РРГ.

По мере вытеснения жидкости из V1, в момент прохождения мениска жидкости через лазерный луч ФУЖ-1, выдается импульс на выключение секундомера компьютера - окончания записи параметрических значений газа (давление, температура, относительная влажность воздуха) в воздушной полости разделительной камеры и величины выходного напряжения тестируемого РРГ, а также выдается импульс на открытие ЭК1.

Давление в разделительной камере снижается до атмосферного и жидкость из расширительной камеры поступает обратно в мерную колбу, заполняя ее до начального уровня. Система занимает исходное состояние для очередного тестирования РРГ при любом заданном значении расхода газа.

Мерный блок пломбируется в месте стыка корпуса и прозрачной крышки бумажной пломбой. Место пломбировки показано на рисунке 1.

Пломбировка термогигрометра и барометра проводится в местах предусмотренных фирмами-изготовителями.

Компьютер оснащён программой, которая управляет работой электромагнитных клапанов мерного блока и осуществляет:

1. Сбор следующих данных:
 - время измерения,
 - давление газа,
 - влажность и температура воздуха в мерной колбе,
 - время вытеснения жидкости из калиброванного объема,
 - напряжение РРГ
 - объемный расход газав файл типа Dat папки "Measurement Data" для контроля грубых ошибок;
2. Расчёт расхода газа.

Результаты расчёта каждого измерения отображаются в окне программы. В файл типа txt папки "Measurement Data" записывается время измерения, объемный расход газа и соответствующее ему напряжение на РРГ, температуру и давление. Файлы с результатами измерений хранятся на встроенном жестком диске ПК.

После окончания измерений оператор ПК строит градуировочную характеристику РРГ.

Программное обеспечение

Компьютерная программа управления и обработки данных Flow Measuring Device, разработанная в среде LabVIEW 13.0, работает под управлением операционной системы Windows XP.

Для установки и работы программы необходимы следующие системные и аппаратные средства:

- процессор с частотой не ниже 2 ГГц;
- оперативная память не менее 2 Гб;

- операционная система Windows XP;
- драйвер LabVIEW Run-Time Engine версии не ниже 2013.

Программа осуществляет сбор данных, при помощи многофункционального устройства сбора данных NI USB-6009, математическую обработку полученных данных и архивирование результатов измерений. Информационный обмен с барометром БРС-1М и термогигрометром Center-310 осуществляется через интерфейс RS-232, при помощи конвертера USB-2x RS232, подключенного к порту USB.

Метрологически значимая часть ПО СИ содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации.

Контрольные суммы исполняемого кода метрологически значимых частей ПО, рассчитаны по алгоритму md5.

Идентификационные данные программного обеспечения.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Flow Measuring Device
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.2.5.2
Цифровой идентификатор ПО	D20092033E4FB373EAD3E90E9EF8BC3B
Другие идентификационные данные	-

ПО имеет уровень защиты "Средний" от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077 – 2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Рабочая среда	инертный газ
Диапазон расходов газа, см ³ /мин	от 1,0 до 60,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода газа, %, при использовании объема: - V1 (от 1 до 8 см ³ /мин) - V2 (от 8 до 60 см ³ /мин)	±0,5 ±0,2
Калиброванный объем V1, см ³	5,119
Пределы допускаемой относительной погрешности объема V1, %	±0,25
Калиброванный объем V2, см ³	35,577
Пределы допускаемой относительной погрешности объема V2, %	±0,1
Объем разделительной камеры мерного блока Vp, см ³	85,8
Пределы допускаемой относительной погрешности объема Vp, %	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени между срабатываниями датчиков уровней ФУЖ-0, ФУЖ-1 и ФУЖ-2, %	±0,02
Атмосферное давление, кПа	84 - 107
Диапазон измерений давления рабочей среды, кПа	60 - 110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления, Па	±33
Диапазон измерений напряжения РРГ, В	от 0 до 10

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения РРГ, %	$\pm 0,3$
Температура окружающей среды и рабочей среды, °С	25 $\pm$ 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,7$
Относительная влажность в воздушной полости РДК, %.	100
Относительная влажность окружающего воздуха, %.	до 80
Пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности, %	$\pm 2,5$
Напряжение питания сети – переменный ток, В	(220 $\pm$ 20), 50 Гц
Масса, не более, кг	12
Габаритные размеры, не более, мм	320x650x410
Срок службы, не менее, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону устройства в виде маркировочной таблички, изготовленной методом шелкографии, и на титульные листы эксплуатационной документации – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Кол. шт./комп.
1	Устройство расходомерное УР-1.0 12У66.000.00	1
2	Руководство по эксплуатации 12У66.000.00 РЭ	1
3	Формуляр 12У66.000.00 ФО	1
4	Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 61833-15 “ТСИ. Устройство расходомерное УР-1.0 Методика поверки”, утвержденному ФГУП “ВНИИМС” в июне 2015 г.

Основное поверочное оборудование:

- Весы лабораторные электронные CAS модель CAUX 220. Погрешность: до 50 г $\pm$ 1 мг; от 50 до 200 г - $\pm$ 2 мг (Госреестр №35918-07);
- Термометр ртутный стеклянный лабораторный, ТЛ-4 №2, ТУ 25-2021.003-88, ц.д. 0,1 °С; от 0 до плюс 55 °С; 1 класс;
- Барометр БРС-1М, 6Г2.832.037 ТУ; от 60 кПа до 110 кПа, погрешность $\pm$ 33 Па
- Термогигрометр серии "CENTER-310". Относительная влажность (при температуре 25 °С) ПГ $\pm$ 2,5 %. Температура ПГ $\pm$ 0,7 °С;
- Частотомер электронно-счётный ЧЗ-63/1 (Госреестр №9084-90); диапазон измеряемых промежутков времени от 0,1 до 10⁴ с, пределы допускаемого относительного отклонения частоты кварцевого генератора $\pm$ 5·10⁻⁷.
- Компаратор напряжений Р3003 (Госреестр №7476-91), класс точности 0,0005, от 10 нВ до 11,111110 В.
-

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководстве по эксплуатации 12У66.000.00 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройству расходомерному УР-1.0

1. Техническая документация на устройство расходомерное УР-1.0.

Изготовитель

Государственный научный центр Российской Федерации – федеральное государственное унитарное предприятие "Исследовательский центр
ИНН 7711000836
имени М.В. Келдыша" (ГНЦ ФГУП "Центр Келдыша")
125438, г. Москва, ул. Онежская, д.8
Факс - (495) 456-82-28

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2015 г.