

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 373 от 30.03.2016 г.)

Установки поверочные автоматизированные для счетчиков газа АПУ-Г

**Назначение средства измерений**

Установки поверочные автоматизированные для счетчиков газа АПУ-Г (далее - установки) предназначены для воспроизведения и измерения объема газа.

**Описание средства измерений**

Принцип действия установок основан на сопоставлении результатов одновременных измерений объема поверочной среды, воспроизводимого с помощью установок, поверяемым расходомером-счетчиком и эталонным счетчиком газа, включенными последовательно в измерительные магистрали.

В качестве эталонных счетчиков в составе установок могут применяться счетчики газа роторные EFS-P, счетчики газа турбинные EFS-T, расходомеры-счётчики газа турбинные SM-RI, расходомеры-счётчики газа ротационные IRM-1.

Установки состоят из следующих основных частей:

- монтажных рам для крепления элементов установки;
- измерительной части, состоящей из нескольких измерительных линий, включающих в себя эталонные счётчики газа, измерительные каналы температуры, давления и относительной влажности;
- соединительных трубопроводов;
- запорной арматуры (клапанов);
- фильтров газа;
- устройств управления и контроля положения запорной арматуры;
- испытательного участка для установки поверяемого счётчика и подсоединения его к установке;
- устройств для задания потока рабочей среды (воздуходувки, преобразователи частоты, запорная арматура);
- блока электроники;
- преобразователя разности давлений для контроля падения давления на поверяемом счетчике газа (является дополнительным оборудованием);
- модулей ввода данных с датчиков импульсов, преобразователей давления и температуры, модуля коммутации входных сигналов со счетчиков газа с соответствующими каналами измерения установок;
- системы электропитания установки (шкаф силовой);
- устройств съёма сигналов с поверяемого счётчика;
- пневматической системы (блок пневматики и система импульсных трубок);
- реле давления для контроля давления в пневматической системе;
- управляющего компьютера и монитора;
- преобразователя интерфейса, обеспечивающего связь компьютера с остальными элементами установки;
- программного обеспечения;
- принтера для получения протоколов и графиков поверки на бумажном носителе;
- узла для поверки роторных счетчиков газа, монтируемых при поверке в вертикальном положении;
- системы обеспечения сжатым воздухом (является дополнительным оборудованием);
- системой подготовки потока рабочей среды от высокочастотных колебаний;

- системой защиты газовых счётчиков от пневматических ударов и превышения по расходу;
- комплекта сопроводительной документации.

Устройства создания потока рабочей среды создают поток рабочей среды в установке, который проходит последовательно через поверяемый счетчик и, в зависимости от значения расхода, через один или несколько эталонных счетчиков. Измеряя давление, температуру и время прохождения рабочей среды с помощью программного обеспечения установки рассчитывается значение объема, которое сравнивается с показаниями поверяемых счетчиков. Результаты испытаний заносятся в память компьютера и выводятся на печать в виде протокола.

Рабочая среда в установках АПУ-Г-110 циркулирует по замкнутому циклу. Установки АПУ-Г-110/650М предназначены для применения в качестве мобильного рабочего эталонного средства измерения и располагается в грузовом отсеке автомобиля.

Установки модификаций АПУ-Г-105/6,0-Т имеют в составе термостабилизирующие камеры, предназначенные для поддержания температуры рабочей среды.

Установки имеют модификации и исполнение, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации и исполнение установок

Модификация установки	Исполнение
АПУ-Г-105/6,0-Т	Установки для поверки бытовых счетчиков
АПУ-Г-105/10	
АПУ-Г-110/650М	Установки замкнутого цикла
АПУ-Г-110/1000Б	
АПУ-Г-110/1600Б	
АПУ-Г-110/2500Б	
АПУ-Г-011/650	Установки общепромышленного исполнения
АПУ-Г-011/2500	
АПУ-Г-011/6500	
АПУ-Г-011/10000	

Общий вид установок приведен на рисунках 1-3.

Пломбы предприятия – изготовителя наносятся способом давления на пломбы или путем нанесения специальных наклеек в места, указанные на рисунке 4, для предотвращения несанкционированного вмешательства.



Рисунок 1 – Установка АПУ-Г-105/10



Рисунок 2 – Установка АПУ-Г-011/2500

*БЛОК-БОКС 1. Размещение основного оборудования*

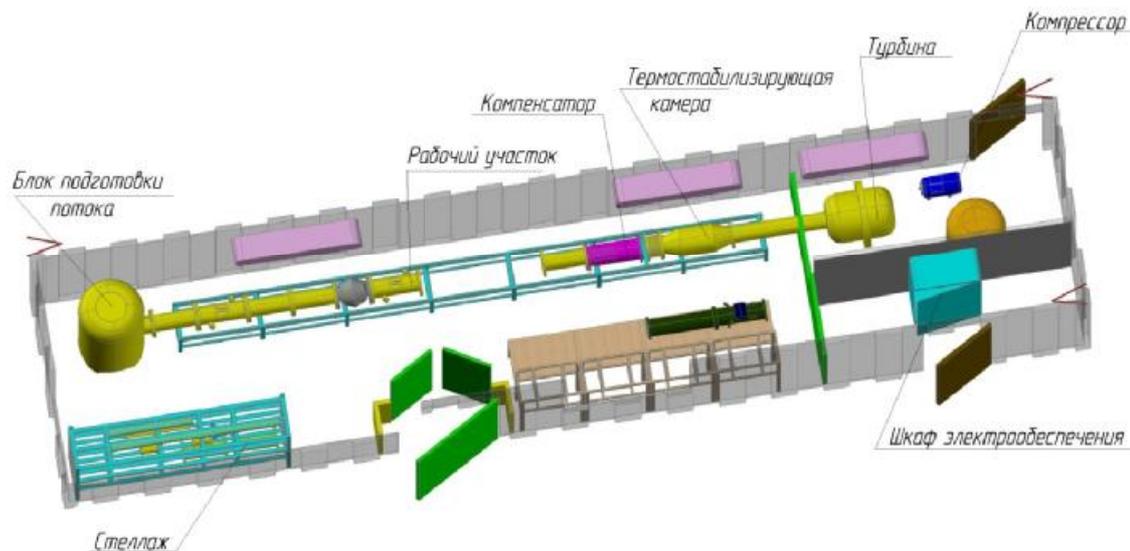
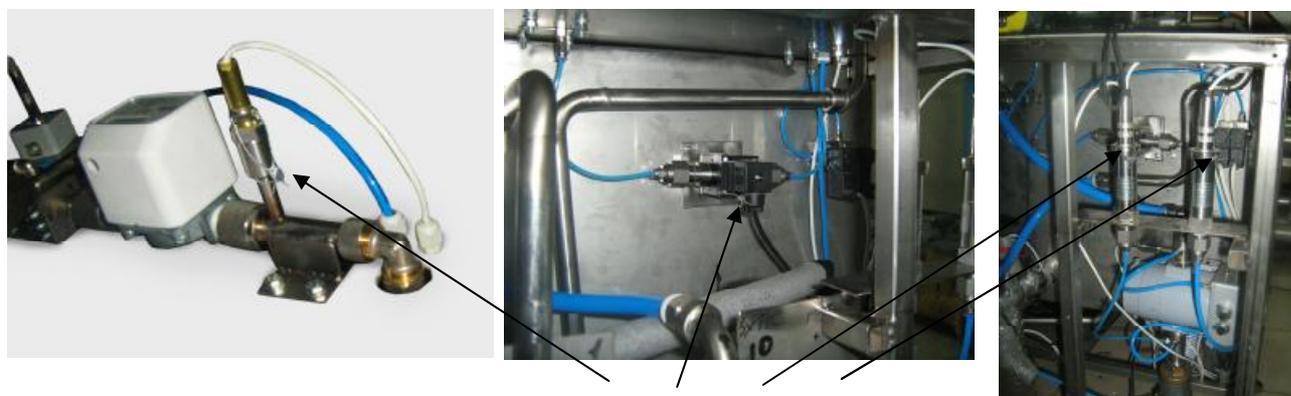


Рисунок 3 – Установка АПУ-Г-110/650М



Места установки пломб

Рисунок 4 - Места пломбирования установок

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) установки по аппаратному обеспечению является автономным и входит в состав системы контроля и управления установкой. Система контроля и управления состоит из автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора на базе персонального компьютера и шкафа управления. Персональный компьютер АРМ оператора работает под управлением операционной системы Microsoft Windows XP. Прикладным программным обеспечением АРМ оператора системы контроля и управления является программа «ApuMath.dll», которая осуществляет управление функционированием установки, контроль ее параметров во всех режимах работы, долговременное хранение данных о типах средств измерений, результатах поверки, автоматическое формирование протоколов поверки. Система контроля и управления поставляется с установленным и настроенным программным обеспечением.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Модификация установки	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
АПУ-Г-105/6,0-Т	ApuMath.dll	АПУ-Г-105/6,0-Т	10535
АПУ-Г-105/10	ApuMath.dll	АПУ-Г-105/10	33747
АПУ-Г-110/650М	ApuMath.dll	АПУ-Г-110/650М	46080
АПУ-Г-110/1000Б	ApuMath.dll	АПУ-Г-110/1000Б	50363
АПУ-Г-110/1600Б	ApuMath.dll	АПУ-Г-110/1600Б	13784
АПУ-Г-110/2500Б	ApuMath.dll	АПУ-Г-110/2500Б	44454
АПУ-Г-011/650	ApuMath.dll	АПУ-Г-011/650	64401
АПУ-Г-011/2500	ApuMath.dll	АПУ-Г-011/2500	16884
АПУ-Г-011/6500	ApuMath.dll	АПУ-Г-011/6500	24042
АПУ-Г-011/10000	ApuMath.dll	АПУ-Г-011/10000	2302

Уровень защиты ПО – высокий.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	воздух при атмосферном давлении
Пределы измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	см. Таблица 4
Абсолютное давление рабочей среды, кПа, не более	110
Температура рабочей среды, °С: - для установок модификации АПУ-Г-105/6,0-Т - для остальных модификаций	от минус 10 до плюс 50 от 15 до 25
Относительная влажность рабочей среды, %: - для установок модификации АПУ-Г-105/6,0-Т - для остальных модификаций	не более 2,5 от 30 до 80
Количество применяемых эталонных счётчиков, штук	от 1 до 6

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности установок при измерении объема рабочей среды, % не более	±0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности эталонных счетчиков, % не более	±0,25
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления, % от верхнего предела измерений первичного преобразователя давления, не более	±0,1
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений атмосферного давления, % от верхнего предела измерений первичного преобразователя давления, не более	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С не более	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема и объемного расхода, % не более	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, % не более	±0,01
Нестабильность воспроизведения расхода, % не более	±2,0
Нестабильность поддержания температуры рабочей среды установками модификации АПУ-Г-105/6,0-Т, °С не более	±2,0
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота, Гц	220±22/380±38 50±1
Потребляемая мощность, кВА	см. Таблица 5
Габаритные размеры, мм	см. Таблица 6
Масса, кг	см. Таблица 6
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от плюс 15 до плюс 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	18000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 4 – Пределы измерений объемного расхода установок

Модификация установки	Верхний предел измерений, м <sup>3</sup> /ч, не менее	Нижний предел измерений, м <sup>3</sup> /ч, не более
АПУ-Г-105/6,0-Т	6	0,016
АПУ-Г-105/10	10	0,05
АПУ-Г-110 /650М	650	0,1
АПУ-Г-110 /1000Б	1000	0,16
АПУ-Г-110 /1600Б	1600	0,25
АПУ-Г-110 /2500Б	2500	0,5
АПУ-Г-011/650	650	0,1
АПУ-Г-011/2500	2500	0,5
АПУ-Г-011/6500	6500	1,6
АПУ-Г-011/10000	10000	2,0

Таблица 5 – Потребляемая мощность установок

Модификация установки	Максимальная потребляемая мощность от сети переменного тока 220 В не более, кВА	Максимальная потребляемая мощность от 3-х фазной сети переменного тока 380 В не более, кВА
АПУ-Г-105/6,0-Г	1,0	-
АПУ-Г-105/10	0,3	0,3
АПУ-Г-110/650М	2,0	6,0
АПУ-Г-110/1000Б	2,0	11,0
АПУ-Г-110/1600Б	2,0	25,0
АПУ-Г-110/2500Б	2,0	35,0
АПУ-Г-011/650	2,0	1,0
АПУ-Г-011/2500	2,0	9,0
АПУ-Г-011/6500	2,0	19,0
АПУ-Г-011/10000	2,0	35,0

Таблица 6 – Габаритные размеры и масса установок

Модификация установки	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
АПУ-Г-105/6,0-Г	1200×600×1500	500
АПУ-Г-105/10	700×700×700	105
АПУ-Г-110/650М	4000×600×1000	1500
АПУ-Г-110/1000Б	7000×1000×1500	5000
АПУ-Г-110/1600Б	8000×1000×2500	7500
АПУ-Г-110/2500Б	10000×4000×2000	10000
АПУ-Г-011/650	5000×300×1000	1500
АПУ-Г-011/2500	10000×450×1600	5000
АПУ-Г-011/6500	12500×500×2000	7500
АПУ-Г-011/10000	15000×2000×2500	10000

### Знак утверждения типа

наносится на табличку установки электрохимическим способом и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплект поставки установок

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	Установка поверочная автоматизированная для счетчиков газа АПУ-Г	АПУ-Г-105 АПУ-Г-110 АПУ-Г-011	1 шт.	Исполнение по заказу потребителя
2	Установка поверочная автоматизированная для счетчиков газа АПУ-Г. Паспорт	В7.601.00.00.000 ПС	1 экз.	
3	Установка поверочная автоматизированная для счетчиков газа АПУ-Г. Руководство по эксплуатации	636128.325 РЭ	1 экз.	

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
4	Инструкция. ГСИ. Установка поверочная автоматизированная для счетчиков газа АПУ-Г. Методика поверки МП 0146-13-2014		1 экз.	
5	Комплект эксплуатационной документации на составные части установки		1 компл.	

**Поверка**

осуществляется по документу МП 0146-13-2014 «Инструкция. ГСИ. Установки поверочные автоматизированные для счетчиков газа АПУ-Г. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 22 мая 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- Государственный первичный эталон единиц объёмного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013, диапазон расхода  $0,003 \div 16000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , СКО  $3,5 \cdot 10^{-4} \div 5 \cdot 10^{-4}$ , НСП  $4 \cdot 10^{-4}$ ;
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 99 %, диапазон измерений температуры от минус 20 °С до 60 °С, диапазон измерений давления от 630 мм.рт.ст. до 790 мм.рт.ст.;
- мегомметр Ф4101 , пределы измерения (0...400) МОм, напряжение 500В, класс точности 2,5;
- измеритель сопротивления заземлений Ф4103-М1 ТУ25.7534.0006-87, диапазон измерений от 0 до 15 кОм, пределы допускаемой основной приведенной погрешности для диапазона (0 – 0,3 Ом) $\pm 4$  %;
- манометр избыточного давления МП4У, диапазон измерения от 0 МПа до 0,16 МПа, класс точности 1,5;
- портативный калибратор давления и электрических сигналов Veamex МС6, Измерение/генерирование частотных сигналов:
  - от 0,0027/0,0005 Гц до 0,5 Гц, разрешение - 0,000001 Гц, пределы допускаемой основной погрешности -  $\pm(0,002$  % от показания + 0,000002 Гц);
  - от 0,5 до 5 Гц, разрешение - 0,00001 Гц, пределы допускаемой основной погрешности -  $\pm(0,002$  % от показания + 0,00002 Гц);
  - от 5 до 50 Гц, разрешение - 0,0001 Гц, пределы допускаемой основной погрешности -  $\pm(0,002$  % от показания + 0,0002 Гц);
  - от 50 до 500 Гц, разрешение - 0,001 Гц, пределы допускаемой основной погрешности -  $\pm(0,002$  % от показания + 0,002 Гц)
  - от 0 до 9999999 имп., разрешение – 1 имп.;
- термометр сопротивления платиновый, эталонный ПТСВ-2К-3, диапазон измерений температуры от минус 50 °С до 150 °С, 3-го разряда;
  - мультиметр многоканальный прецизионный ЭЛМЕТРО-Кельвин, погрешность измерения температуры  $\pm 0,015$  °С;
  - криостат Термотест-05-02, диапазон поддержания температур от минус 80 °С до 30 °С, нестабильность поддержания установленной температуры,  $\pm 0,02$ °С;
  - термостат Термотест-150, диапазон поддержания температур от 20 °С до 150 °С, нестабильность поддержания установленной температуры,  $\pm 0,02$ °С.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Установка поверочная автоматизированная для счетчиков газа АПУ-Г. Руководство по эксплуатации 636128.325 РЭ»

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным автоматизированным для счетчиков газа АПУ-Г**

1 ГОСТ Р 8.618-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

2 ТУ 4213-218-83603664-2013 Автоматизированные поверочные установки для счетчиков газа АПУ-Г. Технические условия.

**Изготовитель**

ООО «Росэнергоучет»

Белгородская область, Белгородский район, пос. Северный, ул. Березовая, д. 1/1

Тел: +7 (4722) 202-587, 202-588

**Испытательный центр**

ФГУП «ВНИИР»

Россия, 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, 7 «а»

Телефон: (843) 272-70-62

E-mail: [vniiirpr@bk.ru](mailto:vniiirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.