



**ФГАОУ ВО
«Казанский (Приволжский) Федеральный университет»**

ООО «ГАЗПРИБОРСЕРВИС»

Установки поверочные расходомерные (газовые)

**г.Казань
2019**

ООО «Газприборсервис» изготавливает Установки поверочные расходомерные газовые (далее – Установки). Установки предназначены для поверки (согласно ГОСТ 8.324-2002, ГОСТ 8-615-2005, ГОСТ 8-733-2011, ПР 50.2.019-2006), калибровки и градуировки на воздухе счетчиков газа (турбинных, ротационных, вихревых, ультразвуковых, оптических, термально-массовых и других) в диапазоне от 0,01 м³/ч до 6500 м³/ч (и более при необходимости).

Принцип действия: сличение расхода (накопленного объема) поверяемого расходомера, приведенного к одинаковым условиям, с эталонным расходом (накопленным объемом). Направление потока измеряемой среды (воздуха) – «на всасывание». Поток измеряемой среды проходит последовательно поверяемый преобразователь расхода, затем эталон (набор критических сопел или мастер-счетчик). Постоянство температуры и давления измеряемой среды на входе в поверяемую установку обеспечивает стабильность расхода в процессе проведения испытаний.

Набор, тип и количество СИ расхода определяется из технических требований на Установку (диапазон воспроизводимых расходов, желаемая потребляемая мощность и пр.).

Установка поверочная расходомерная газовая комплектуется измерительными участками (пост- и предвключенными, с точками отбора давления и температуры) разных типоразмеров с переходами на входной коллектор эталонной части Установки (облегченные, из нержавеющей стали).

Также поставляются приборные измерительные секции (облегченные, из нержавеющей стали) с комплектом монтажных частей под необходимые типы испытываемых приборов.

Для ускорения и облегчения процесса монтажа и демонтажа все соединения на участке испытываемого прибора (переходы на разные Ду, пост- и предвключенные участки, приборная измерительная секция, отбор давления) выполнены с помощью быстроразъемных соединений.

Возможна комплектация вспомогательным оборудованием – тележками с регулируемым по высоте гидравлическим подъемником-столом, стойками-опорами под трубы с регулировкой по высоте.

Конструктивно возможна поверка приборов фланцевых (вафельных), погружных, врезных (изготавливается приборная измерительная секция), Ду от 25мм до 250мм (и более при необходимости).

По выходному сигналу возможна поверка приборов с токовым (активным и пассивным) выходом (4-20мА, 0-20мА, 0-5мА), с частотно-импульсным выходом (типа открытый коллектор), возможность поверки одновременно по обоим каналам).

На Установке возможно проведение поверки таких приборов как:

RVG, TRZ, СГ-16М, ДРГ.М, ДРГ.МЗ-л, Prowirl 72, FlowSick100, FlowSick600, Rosemount 8800, СУРГ, KURZ MFT, Proline t-mass 65, Метран-331, Метран-350, Агат-1М, ГСБ, Ritter, TERZ-91 (и другие при необходимости).

Возможности программного обеспечения:

по алгоритмам:

- приведение эталона и поверяемого прибора к стандартным условиям (возможность задания значений стандартных условий);
- приведение эталона к условиям поверяемого прибора;
- возможность расчета относительной или приведенной погрешности (отдельно для частотно-импульсного и токового каналов);

по интервалу времени:

- поверка по времени;
- поверка по накопленным импульсам поверяемого прибора;
- поверка приборов, не имеющих выходного сигнала (старт/стоп измерений с кнопки внешнего пульта);

по сервисным функциям:

- в автоматическом режиме (задание контрольных точек, времени прогона и количество прогонов на каждой точке);
- в полуавтоматическом режиме (поочередное задание контрольных точек и времени прогона в процессе проведения поверки, анализ результатов после продувки на каждой точке, принятие решения об игнорировании результата или записи в протокол);
- в произвольном режиме (полное управление элементами Установки с мнемосхемы оператором);
- ведение базы данных поверяемых приборов с результатами поверок (с подключаемой базой данных «справочник типов приборов»);
- возможность самодиагностики и сигнализирования о неисправностях;
- гибкая настроечная база данных Установки (возможность замены эталонных СИ на СИ с другими диапазонами («весом» критического сопла, «весом» импульса мастер-счетчика – под паролем – без привлечения разработчика ПО, изменения программного кода и, как следствие – необходимостью переаттестации ПО).

В зависимости от финансовых возможностей Заказчика степень автоматизации Установки может быть упрощена: управление запорной арматурой возможно производить оператором вручную – с помощью тумблеров пульта управления Установкой (в этом случае, соответственно, невозможны автоматические и полуавтоматические режимы). Также можно отказаться от пневмосистемы Установки – перенаправление потока рабочей среды будет производиться оператором переключением непосредственно самой задвижки (крана).

С целью исключения коррозии внутренней части измерительных линий и самой установки оборудование изготавливается из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Примеры поверочных установок, изготовленных ООО «Газприборсервис»

1. На критических соплах.

Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-2500

Принцип действия установки основан на измерении объема воздуха, прошедшего через поверяемый счетчик газа, и объема воздуха, прошедшего через блок критических сопел за фиксированное время, и сравнении приведенных к одинаковым условиям объема, измеренного блоком критических сопел, с объемом, измеренным поверяемым счетчиком газа.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	воздух
Установка воспроизводит расходы воздуха, м ³ /ч	0,01 – 2 500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения расходов, %, не более	± 0,3
Напряжение питания установки, В	380 ± 38 220 ± 22
Частота напряжения питания установки, Гц	50± 0,4
Мощность, потребляемая установкой, кВт, не более	75,0
Средний срок службы, лет	10
Параметры окружающей среды: температура, °С	20 ± 5
относительная влажность, %	30 – 80
атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
Габаритные размеры, мм, ШхДхВ, не более	5500x11500x2400
Масса, кг, не более	4000

УПРГ-2500 имеет автономную пневмосистему, три генератора расхода, два блока критических сопел. На рис. 1 представлен состав и размещение данной поверочной установки.

В данной Установке реализованы все вышеперечисленные возможности.

**Предполагаемый план размещения
установки поверочной расходомерной газовой УПРГ-2500**

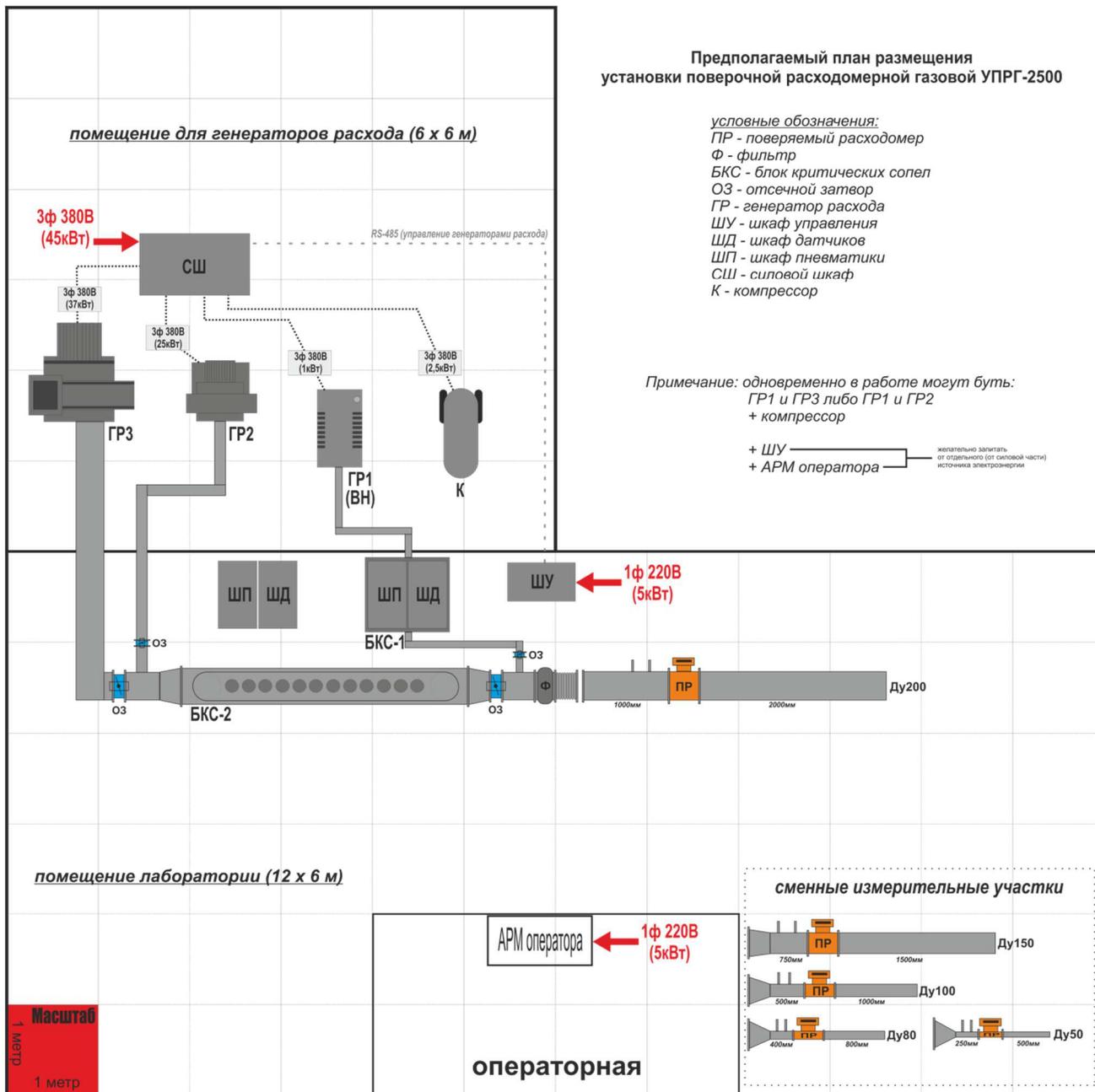


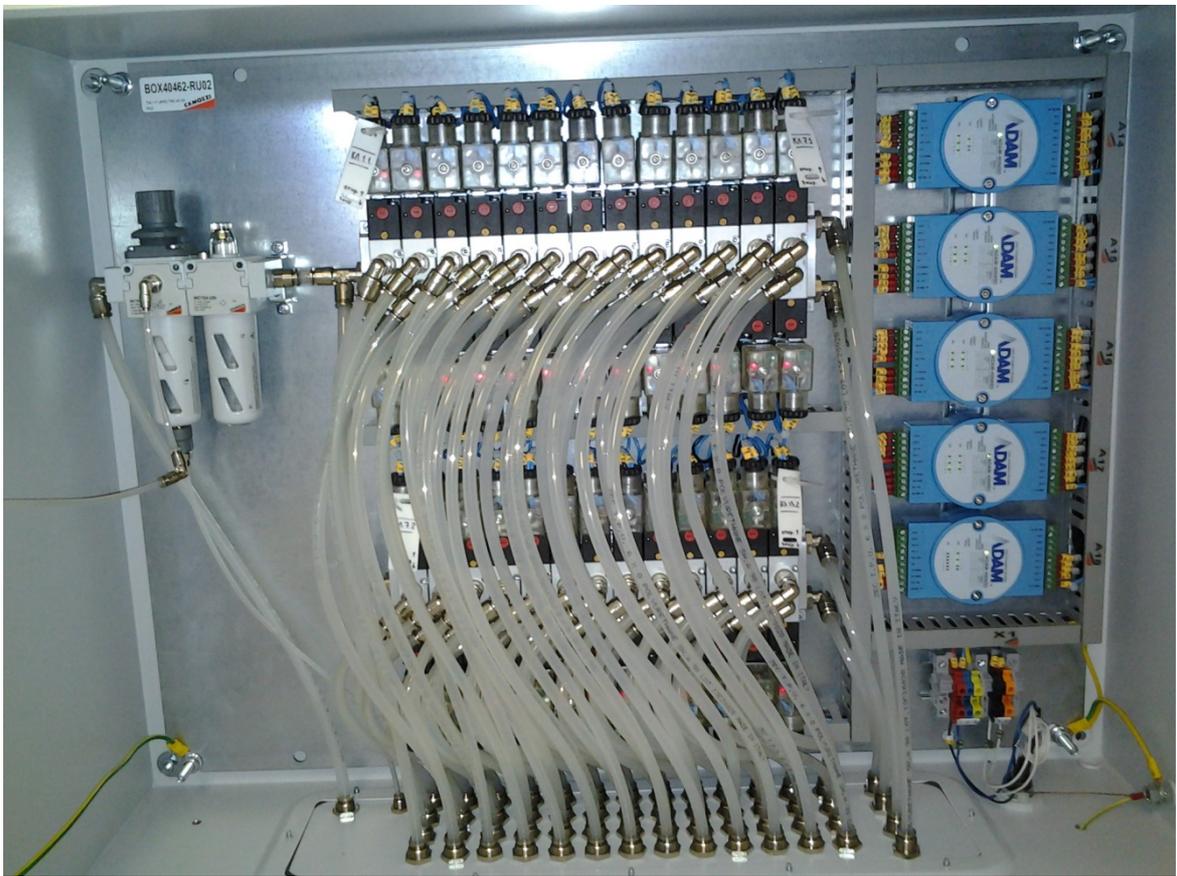
Рисунок 1
УПРГ-2500



Блок (большой) критических сопел УПРГ-2500



Блок (малый) критических сопел УПРГ-2500



Шкаф пневматики УПРГ-2500



Шкаф датчиков УПРГ-2500



Испытуемый прибор (зондовый) на стенде УПРГ-2500



Испытуемый прибор (фланцевый) на стенде УПРГ-2500



Испытуемый прибор (TRZ) на стенде УПРГ-2500



Испытуемый прибор (Ritter, без электрического выхода) на стенде УПРГ-2500



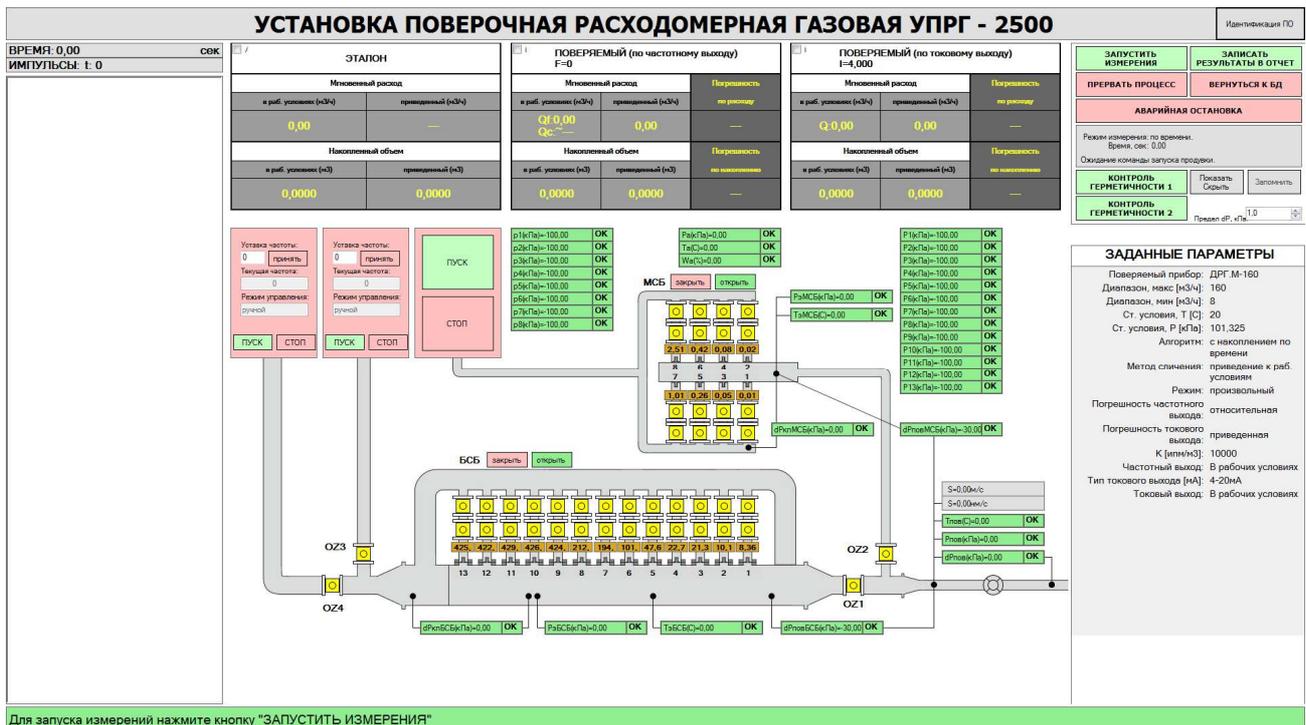
Генераторы расхода УПРГ-2500



АРМ оператора УПРГ-2500



Шкаф управления генераторами расхода УПРГ-2500



Пнемосхема на АРМ оператора УПРГ-2500

Данная поверочная установка разработана и изготовлена по заказу ОАО «Сургутнефтегаз». Она внесена в Государственный Реестр Средств Измерений и успешно эксплуатируется на площадке Базовой лаборатории метрологии этого предприятия.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.29.141.A № 53132

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-2500

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 004

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "Газприборсервис", г. Казань

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 55611-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 55611-13

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **20 ноября 2013 г. № 1371**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



Ф.В.Булыгин

28. 11 2013 г.

Серия СИ

№ 012666

Свидетельство об утверждении типа УПРГ-2500

При достаточной энерговооруженности предприятия возможна реализация поверочной установки с верхним пределом воспроизведения расхода 6 500 м³/ч и выше.

Ниже представлен вариант реализации поверочной установки УПРГ-6500.

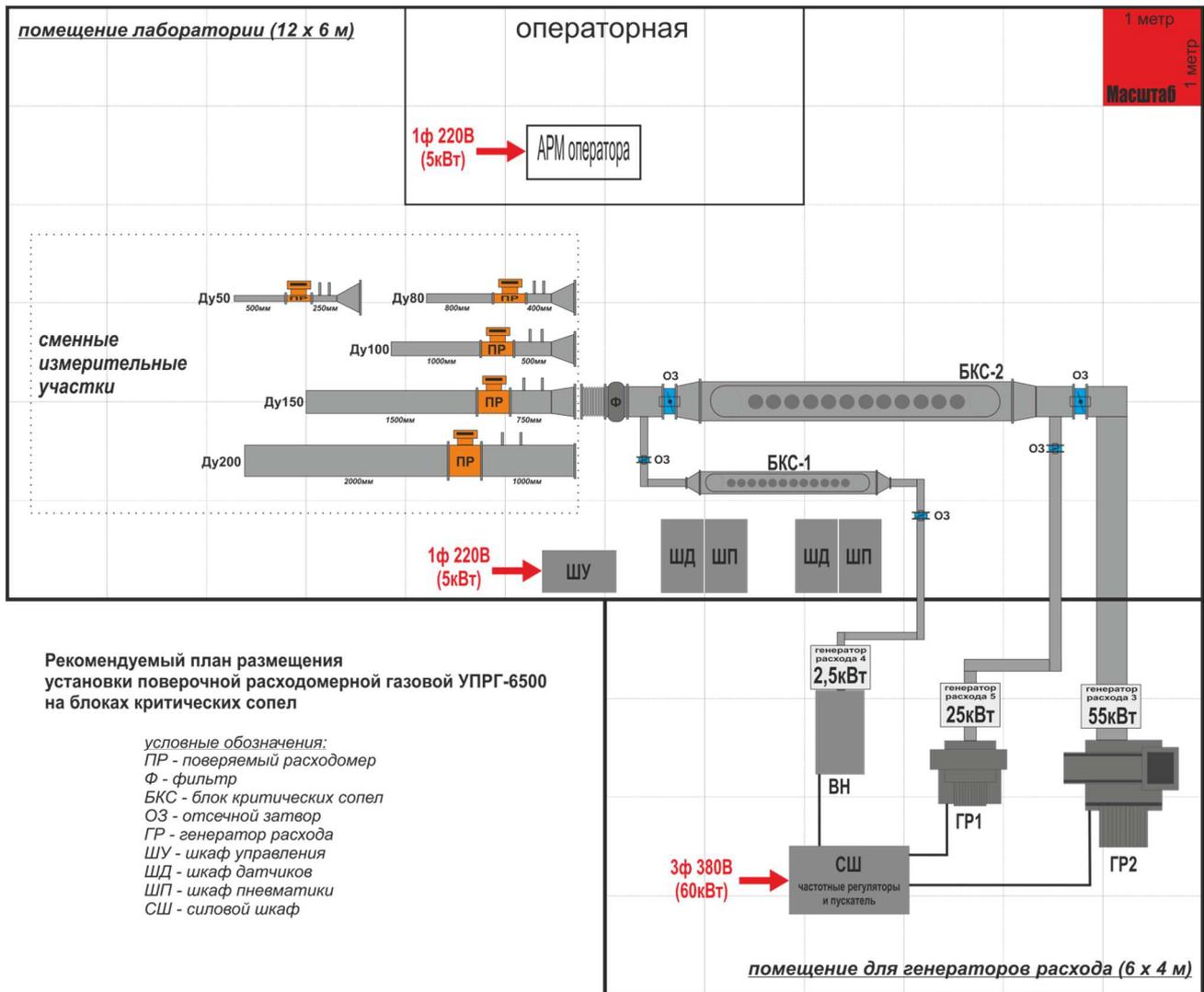


Схема УПРГ-6500

2. На мастер-счетчиках.

Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-6000

Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-6000 (далее – Установка) предназначена для поверки, калибровки и градуировки на воздухе счетчиков газа с диаметром условного прохода от 50 до 500 мм и диапазоном расходов от 3 до 4000 м³/ч (6500 м³/ч).

Принцип действия установки основан на измерении объема воздуха, прошедшего через поверяемый счетчик газа, и объема воздуха, прошедшего через эталонный счетчик газа за фиксированное время, и сравнении приведенных к нормальным условиям измерений (20 °С, нулевое избыточное давление) объема, измеренного эталонным счетчиком газа, с объемом, измеренным поверяемым счетчиком газа.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	воздух
Установка воспроизводит расходы воздуха, м ³ /ч	3 – 4 000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки, %, не более	± 0,3
Температура измеряемой среды, °С	20±5
Напряжение питания установки, В	380 ± 38
Мощность, потребляемая установкой, кВт, не более	25,0
Средний срок службы, лет	10
Параметры окружающей среды: температура, °С	20 ± 5
относительная влажность, %	30 – 80
атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
Габаритные размеры, мм, ШхДхВ, не более	6000х12000х2000
Масса, кг, не более	1500

Данная Установка имеет три эталонных линии с турбинными мастер-счетчиками, одну эталонную линию с ротационным мастер-счетчиком, два генератора расхода, не имеет пневмосистемы управления запорной арматурой, реализован один алгоритм сличения (приведение к стандартным условиям), поддержки базы данных не имеет.

Соединения измерительных участков – фланцевое (облегченные фланцы, тонкостенные трубы).

На рис. 3 представлен вариант реализации поверочной установки УПРГ-6000 с верхним пределом воспроизведения расхода 4000 м³/ч.

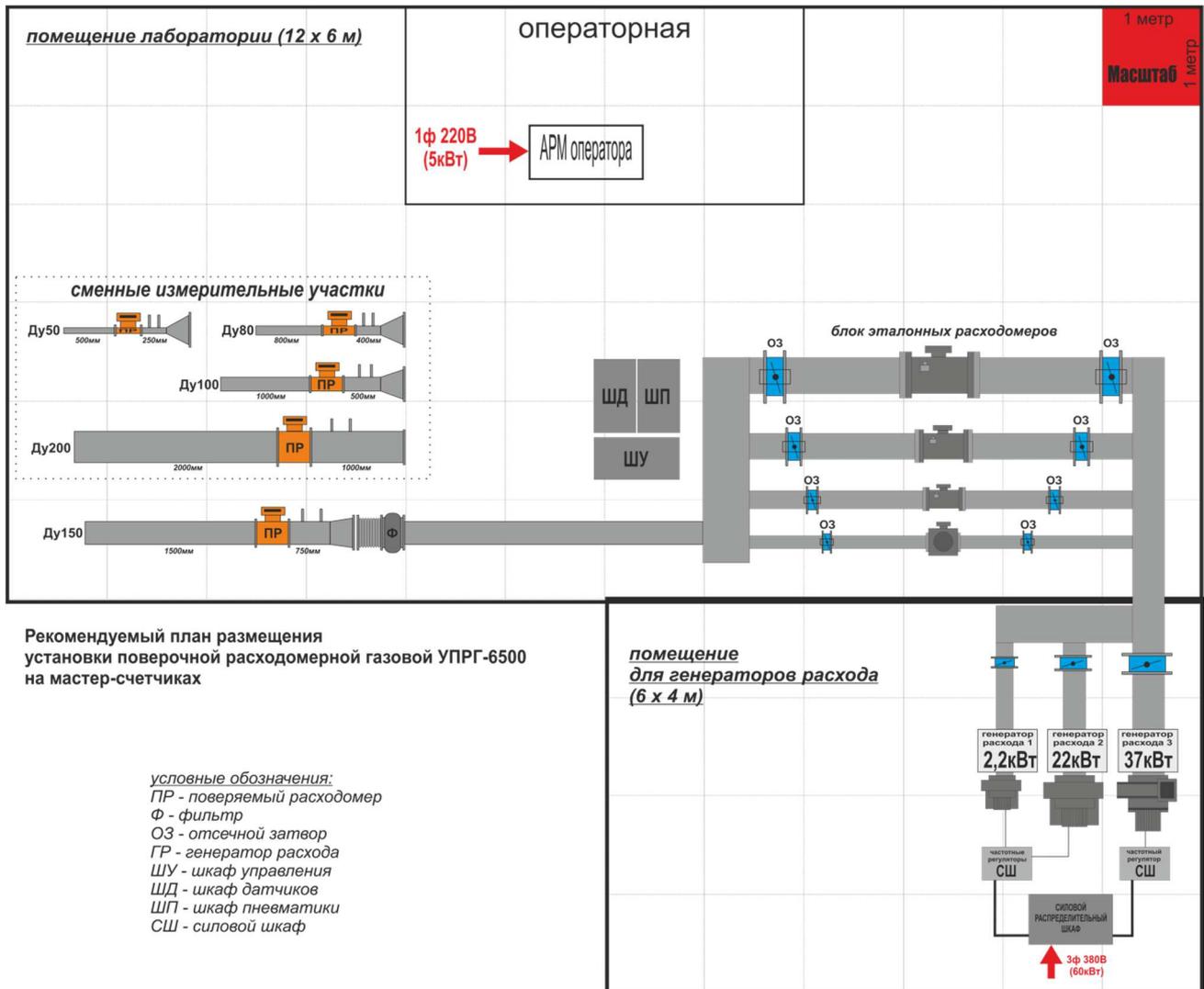


Схема УПРГ-6000 на мастер-счетчиках



Эталонные счетчики и воздуходувки с блоками управления расходом УПРГ-6000



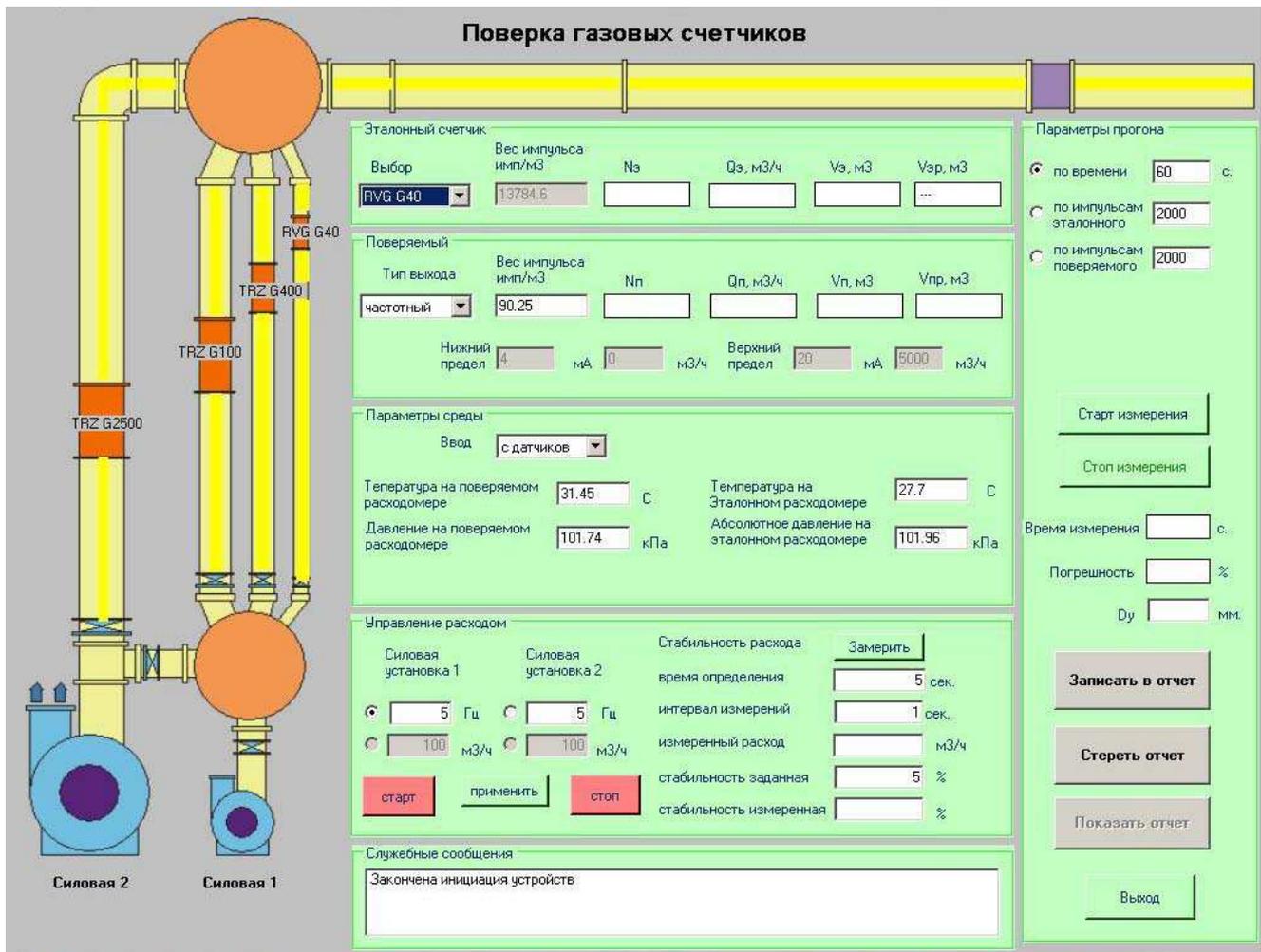
АРМ оператора (СОИ) УПРГ-6000



Испытательный участок УПРГ-6000



Сменные ИУ УПРГ-6000



Мнемосхема УПРГ-6000

Данная поверочная установка внесена в Государственный Реестр Средств Измерений и успешно эксплуатируется в лаборатории ООО «Газприборсервис» при поверке приборов по заказам предприятий и при создании других поверочных установок.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.E.29.141.A № 40724

Действительно до
бессрочное

Настоящее свидетельство удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип установки поверочной расходомерной газовой УПРГ-6000

наименование средства измерений

ООО "Газприборсервис", г.Казань

наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 45131-10 и допущен к применению в Российской Федерации.

Свидетельство распространяется на партию в количестве 1 шт., заводские номера 1.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему свидетельству.

Заместитель
Руководителя



В.Н.Крутиков

20 " 10 " 2016 г.

400724

Свидетельство об утверждении типа УПРГ-6000

3. Прототип УПРГ-2500 на критических соплах.

УПРГ-2500П

Данный экземпляр Установки был изготовлен и смонтирован в базовой лаборатории ООО «Газприборсервис» для отработки конструктивных, аппаратных, программных решений, проверки на реальном оборудовании, отработке и оптимизации алгоритмов.

С помощью данной Установки подбираются оптимальные решения в подборе генераторов расхода, средств измерений в зависимости от разных технических требований.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	воздух
Установка воспроизводит расходы воздуха, м ³ /ч	4 – 2 500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения расходов, %, не более	± 0,3
Напряжение питания установки, В	380 ± 38 220 ± 22
Частота напряжения питания установки, Гц	50± 0,4
Мощность, потребляемая установкой, кВт, не более	75,0
Средний срок службы, лет	10
Параметры окружающей среды: температура, °С	20 ± 5
относительная влажность, %	30 – 80
атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
Габаритные размеры, мм, ШхДхВ, не более	5500x11500x2400
Масса, кг, не более	2500

УПРГ-2500П имеет один сопловой блок из 12-ти линий, автономную пневмосистему, пульт управления запорной арматурой (вручную – не с мнемосхемы), две линии для подключения генераторов расхода.

ПО УПРГ-2500П постоянно модернизируется под те или иные потребности и задачи.



Сопловой блок УПРГ-2500П



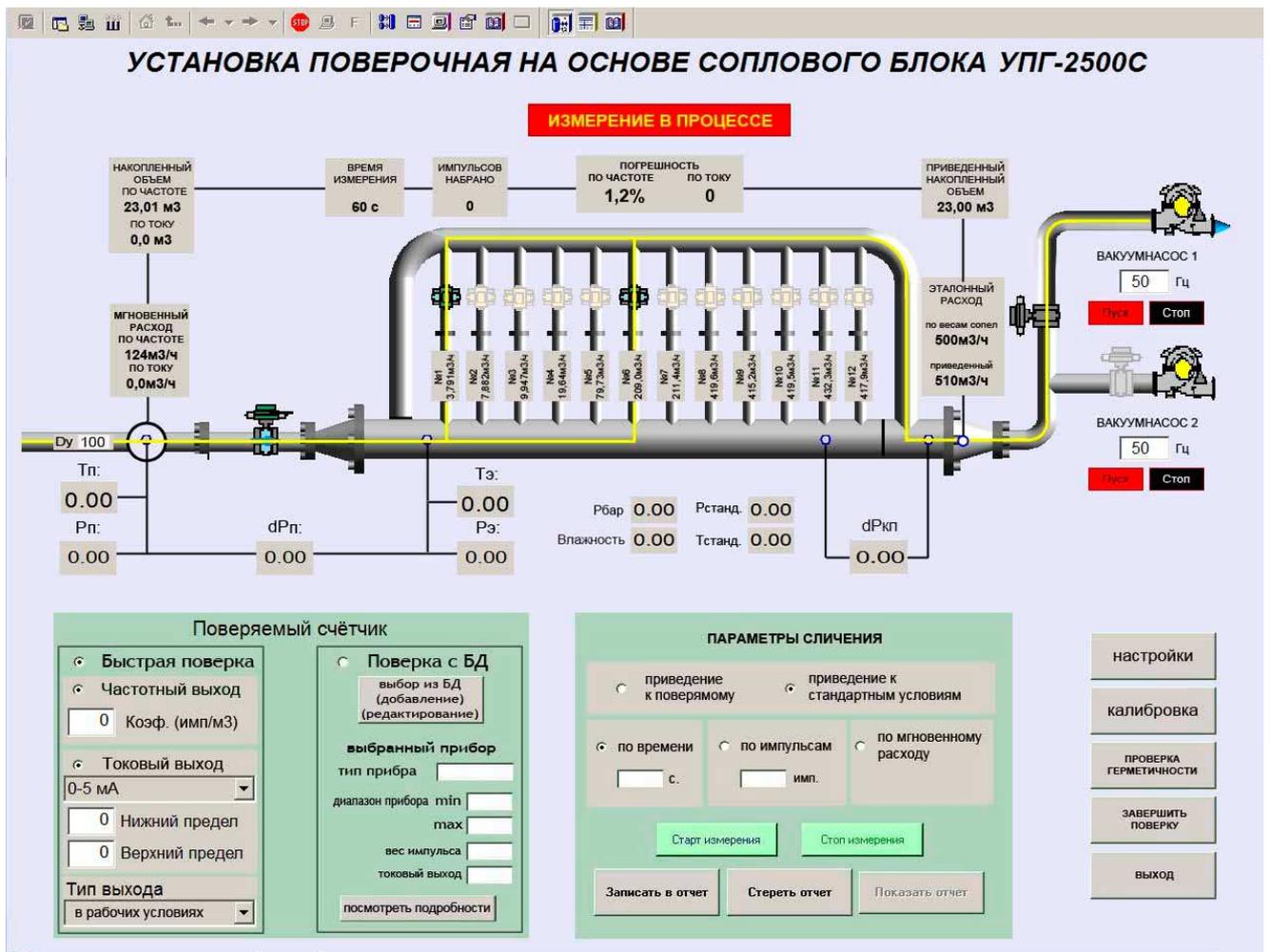
Сопловой блок УПРГ-2500П



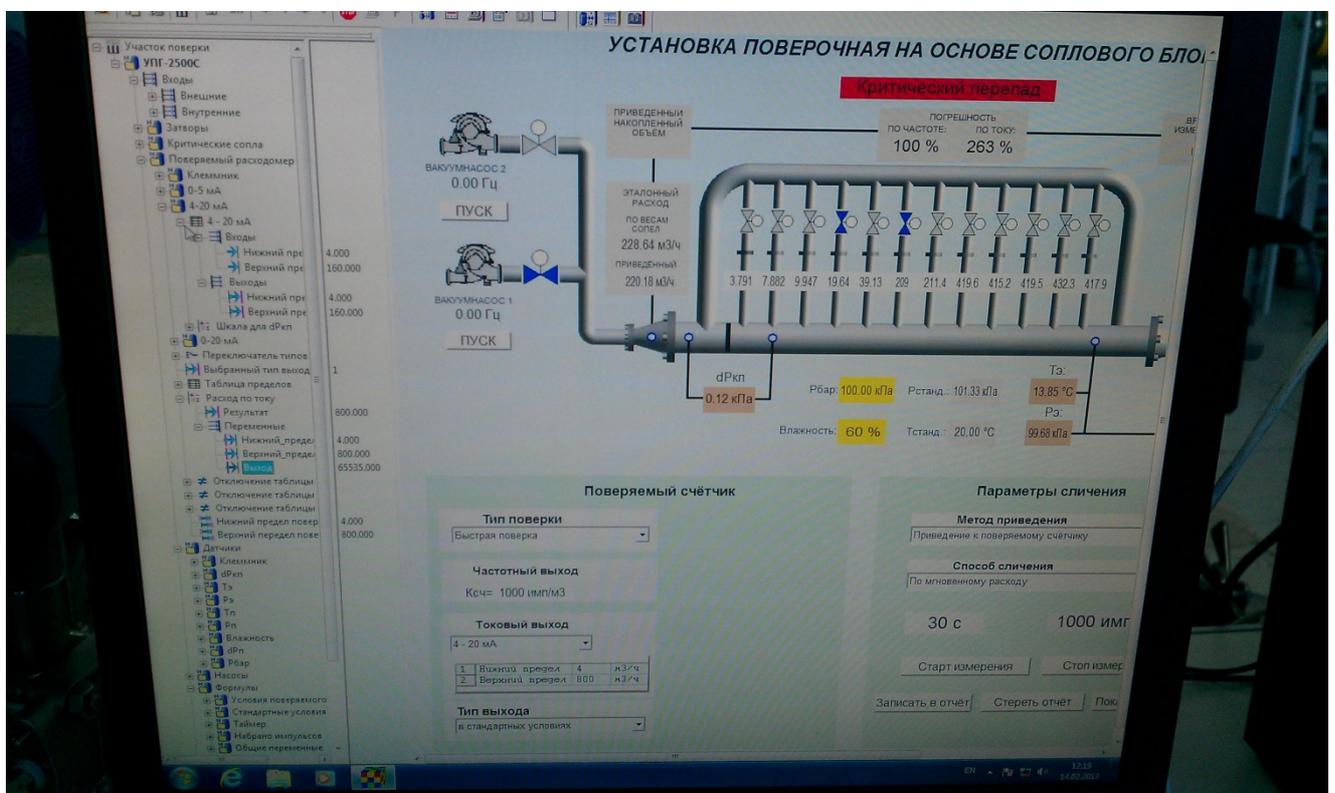
Испытуемый прибор (фланцевый) на стенде УПРГ-2500П



Шкаф сбора данных УПРГ-2500П



Сопловой блок УПРГ-2500П



Отладочная рабочая версия ПО УПРГ-2500П

4. На критических соплах и турбинном мастер-счетчике (комбинированная).

Установка для поверки счетчиков газа УПГ-1600

Принцип действия установки основан на измерении объема воздуха, прошедшего через поверяемый счетчик газа, и объема воздуха, прошедшего через блок критических сопел (или мастер-счетчик) за фиксированное время, и сравнении приведенных к одинаковым условиям объема, измеренного блоком критических сопел (или мастер-счетчиком) и объема, измеренного поверяемым счетчиком газа.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	воздух
Установка воспроизводит расходы воздуха, м ³ /ч	0,01 – 1 600
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения расходов, %, не более	± 0,3
Напряжение питания установки, В	380 ± 38 220 ± 22
Частота напряжения питания установки, Гц	50± 0,4
Мощность, потребляемая установкой, кВт, не более	35,0
Средний срок службы, лет	10
Параметры окружающей среды: температура, °С	20 ± 5
относительная влажность, %	30 – 80
атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
Габаритные размеры, мм, ШхДхВ, не более	7600x2900x1600
Масса, кг, не более	2000

УПГ-1600 имеет автономную пневмосистему, три генератора расхода, два блока критических сопел, мастер-счетчик.

Общая идеология построения и возможности идентичны установке УПРГ-2500.

При необходимости данная схема организации поверочной установки позволяет создавать поверочные установки с верхним пределом воспроизведения расхода 6500 м³/ч и выше. На рис. 4 представлен состав и план размещения оборудования поверочной установки УПГ-1600.

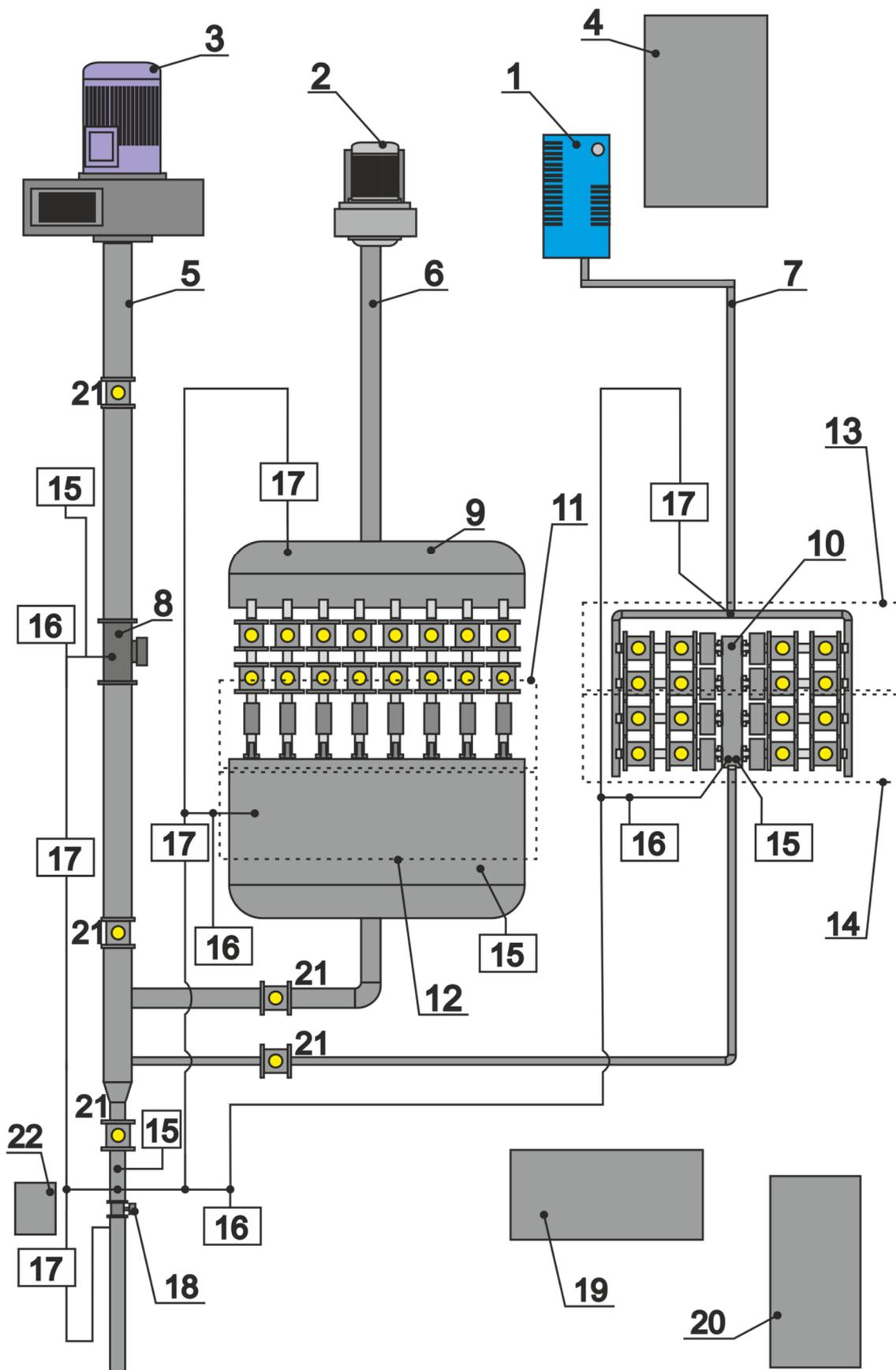


Рисунок 4
Схема УПГ-1600

Пояснения к Рис. 4:

- 1 – Генератор расхода 1 (вакуумнасос)
- 2 - Генератор расхода 2 (вихревая воздуходувка)
- 3 – Генератор расхода 3
- 4 – Силовой шкаф (с частотными преобразователями)
- 5 – Измерительная линия 3 (эталона)
- 6 – Измерительная линия 2 (эталона)
- 7 - Измерительная линия 1 (эталона)
- 8 – Эталонный расходомер
- 9 – Блок критических сопел 2
- 10 – Блок критических сопел 1
- 11 – Шкаф пневматики линии 2, линии 3 и измерительной линии поверяемого расходомера
- 12 - Шкаф датчиков линии 2, линии 3 и измерительной линии поверяемого расходомера
- 13 - Шкаф пневматики линии 1
- 14 - Шкаф датчиков линии 1
- 15 – Датчик температуры
- 16 – Датчик давления (абсолютного)
- 17 – Датчик перепада давлений
- Примечание: датчики перепада и датчики абсолютного давления размещены в шкафах датчиков, на данной схеме указаны точки отбора давлений и условные линии к самим датчикам*
- 18 – Измерительная линия поверяемого расходомера с установленным на ней поверяемым расходомером
- 19 – Шкаф управления
- 20 – АРМ оператора
- 21 – отсекающие затворы
- 22 – шкаф коммутации

Данная поверочная установка внесена в Государственный Реестр Средств Измерений и успешно эксплуатируется в Базовой лаборатории метрологии ОАО «Сургутнефтегаз».



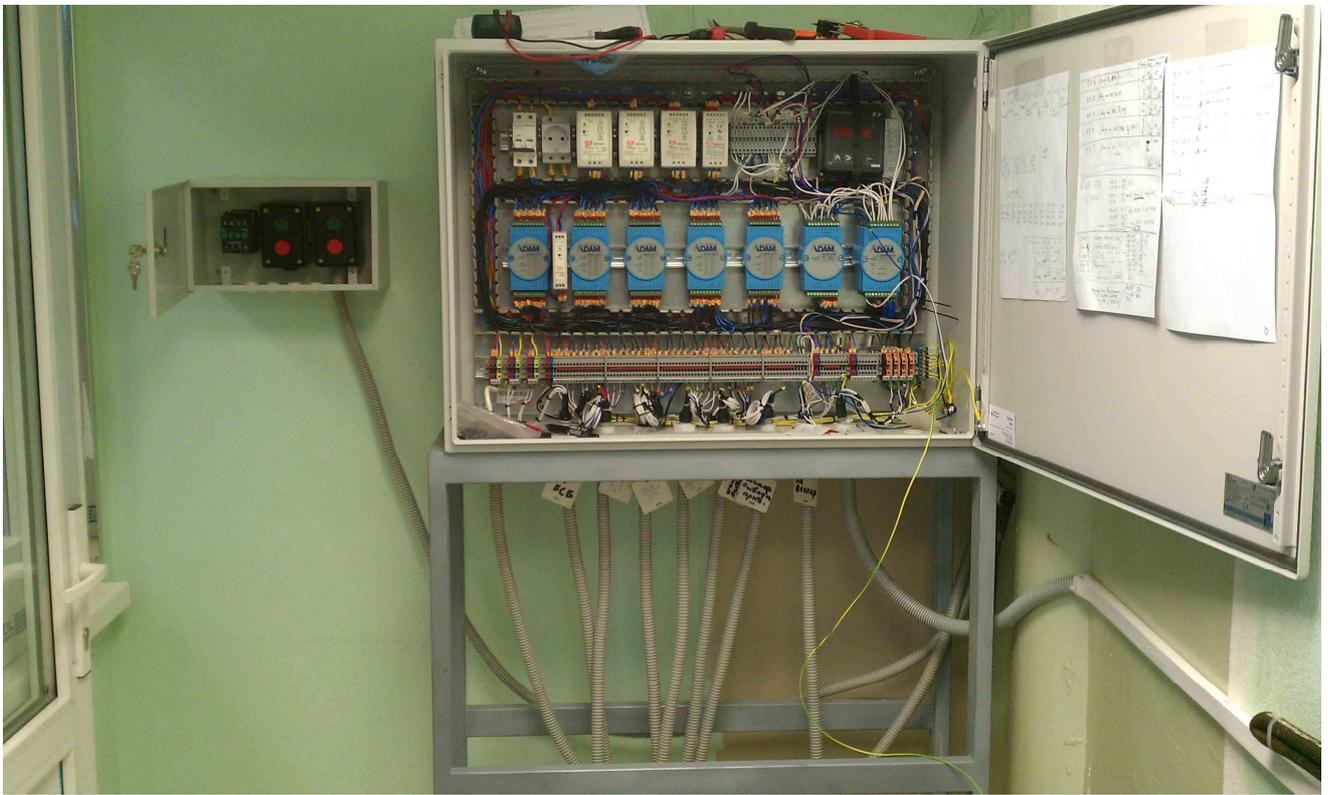
Блок (малый) критических сопел УПГ-1600



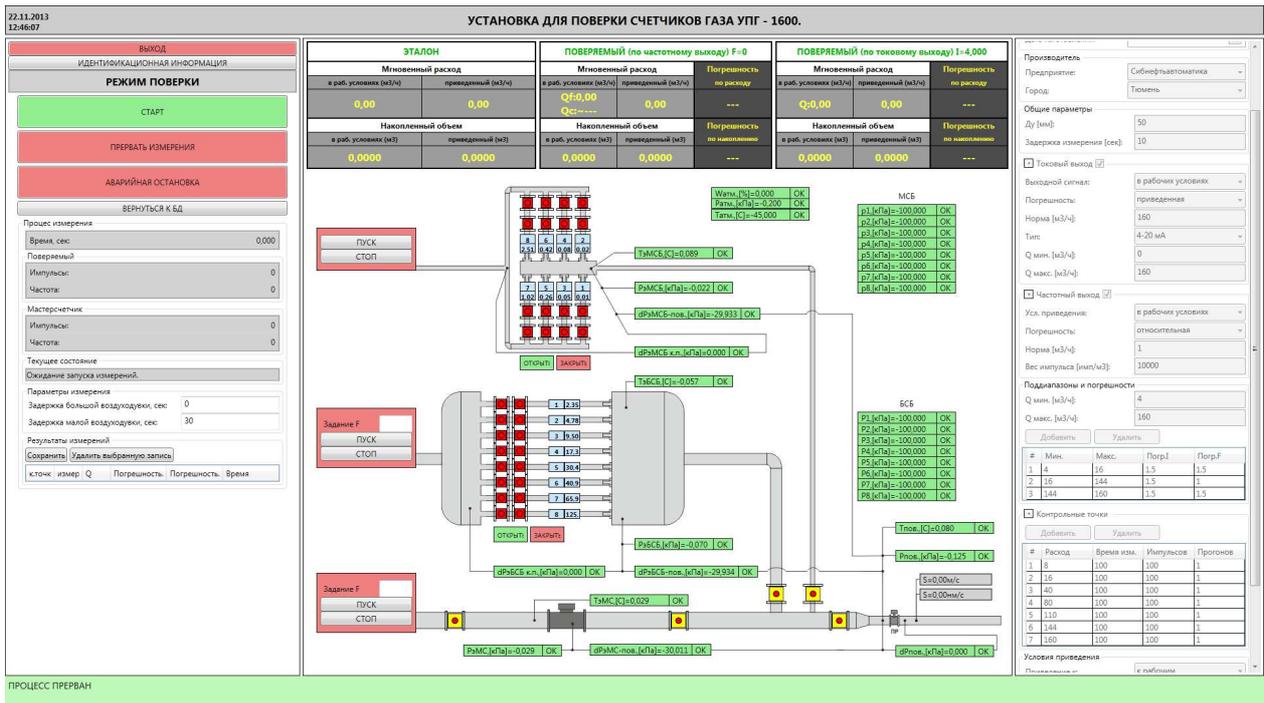
Общий вид установки УПГ-1600



Силовая часть установки УПГ-1600



Шкаф управления УПГ-1600



Мнемосхема режима поверки УПГ-1600



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.29.141.A № 53578

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Установка для поверки счетчиков газа УПГ-1600

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР **01**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО "Газприборсервис", г. Казань

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **56016-13**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 56016-13

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **19 декабря 2013 г. № 1497**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



Ф.В.Булыгин

26" 12 2013 г.

Серия СИ

№ **013283**

Свидетельство об утверждении типа УПГ-1600

5. На критических соплах с повышенной точностью.

Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-6000

Принцип действия установки основан на измерении объема воздуха, прошедшего через поверяемый счетчик газа, и объема воздуха, прошедшего через блок критических сопел за фиксированное время, и сравнении приведенных к одинаковым условиям объема, измеренного блоком критических сопел, с объемом, измеренным поверяемым счетчиком газа.

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	воздух
Установка воспроизводит расходы воздуха, м ³ /ч	2...6500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения расходов, %, не более	±0,2
Напряжение питания установки, В	380 ± 38 220 ± 22
Частота напряжения питания установки, Гц	50± 0,4
Мощность, потребляемая установкой, кВт, не более	90
Средний срок службы, лет	10
Параметры окружающей среды: температура, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	15...25 84...106,7 30...80
Габаритные размеры, мм, ШхДхВ, не более	6000 x 4000 x 2130
Масса, кг, не более	3000

УПРГ-6000 имеет автономную пневмосистему, два блока критических сопел, три генератора расхода (два роторно-пластинчатых вакуум-насоса – на малый блок критических сопел (от 2 м³/ч до 200 м³/ч) и двухступенчатую воздуходувку – на большой блок критических сопел – (от 200 м³/ч до 6500 м³/ч)).

Управление запорной арматурой – с АРМ оператора посредством шкафов управления пневматикой с пневмораспределителями.

На рис. 5 представлен состав и план размещения оборудования поверочной установки УПРГ-6000.

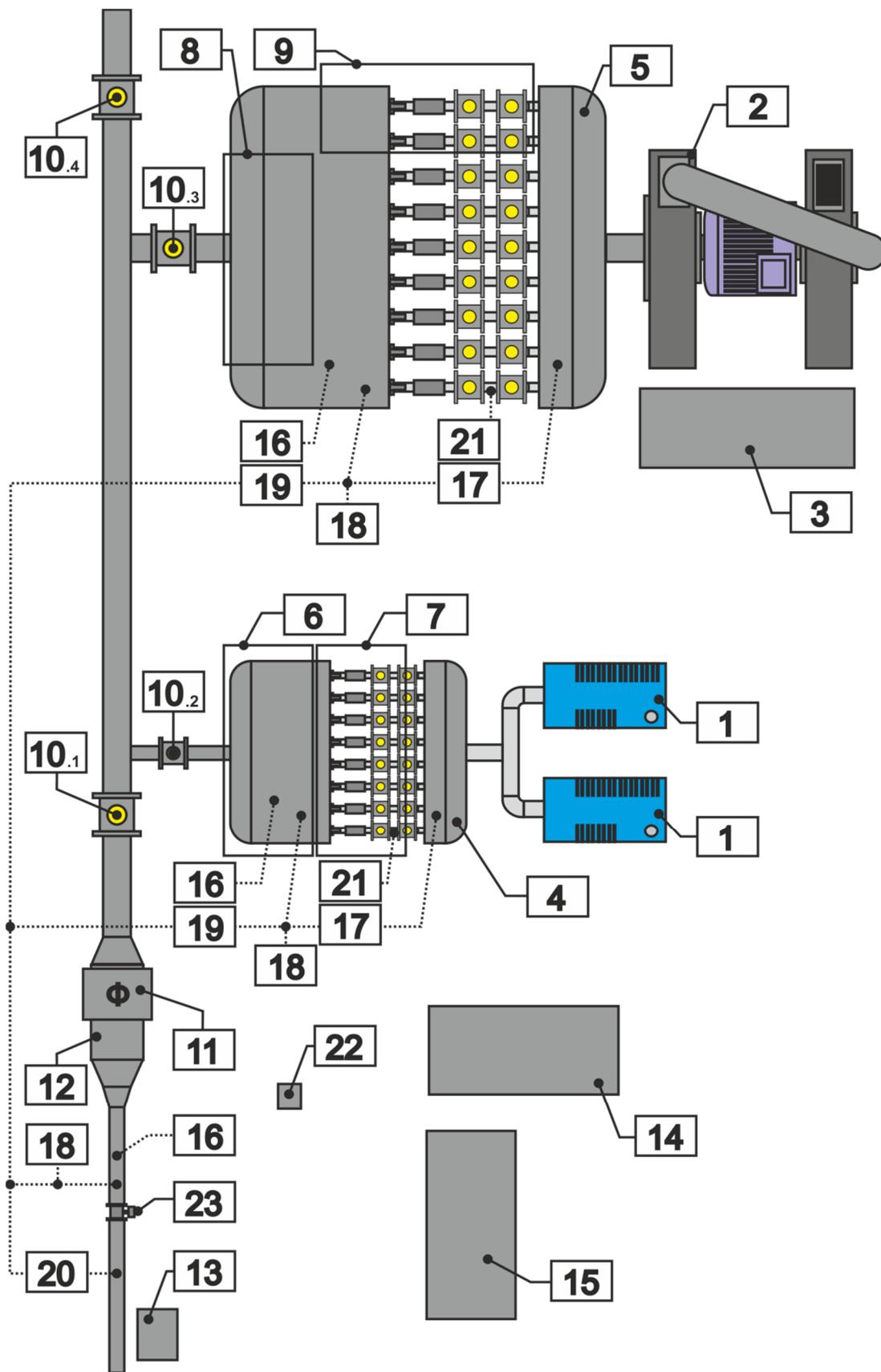
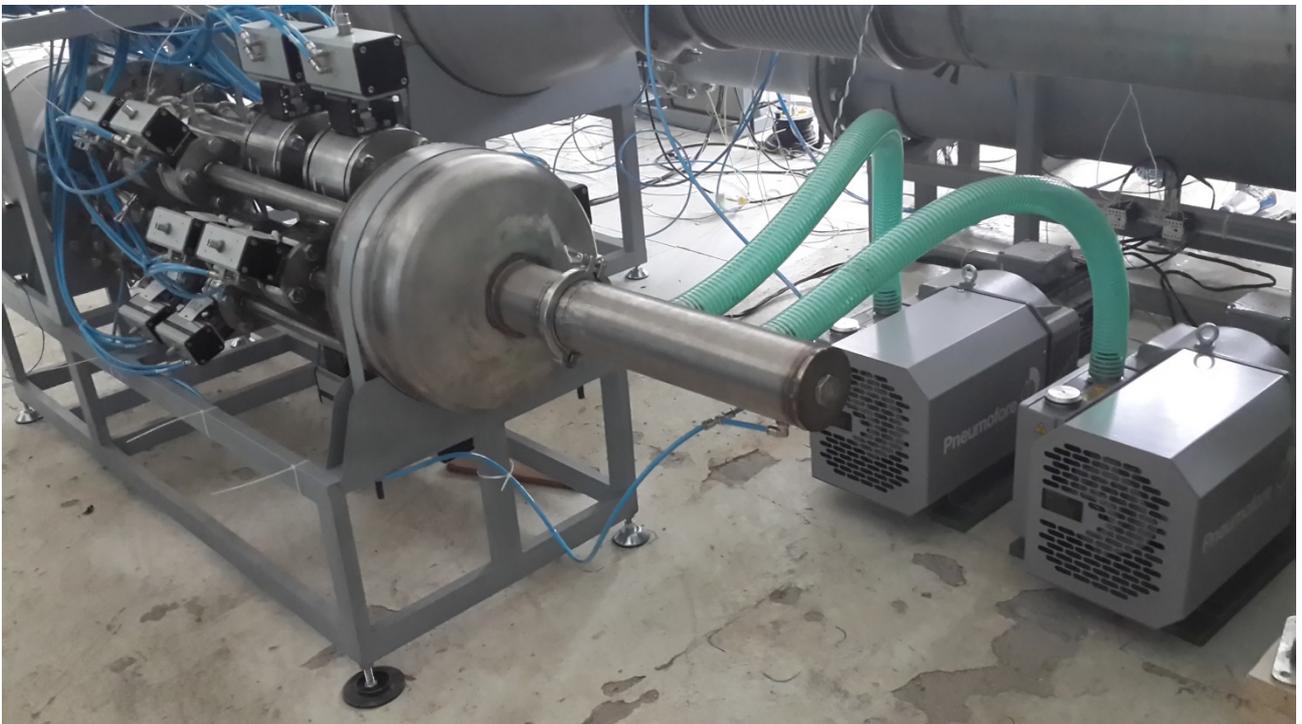


Рисунок 5
 Схема УПРГ-6000

Пояснения к Схеме УПРГ-6000:

- 1 – Генератор расхода (вакуумнасос роторно-пластинчатый 1 и 2)
 - 2 - Генератор расхода (воздуходувка)
 - 3 – Стойка управления генераторами расхода (частотный преобразователь, контакторы, тормозные прерыватели и тормозные резисторы)
 - 4 – Малый сопловой блок
 - 5 – Большой сопловой блок
 - 6 – Шкаф датчиков малого блока критических сопел
 - 7 - Шкаф пневматики малого блока критических сопел
 - 8 – Шкаф датчиков большого блока критических сопел
 - 9 – Шкаф пневматики большого блока критических сопел
 - 10 – Отсечные затворы
 - 11 – Фильтр
 - 12 – Вход (Ду400мм) эталонной части
 - 13 - шкаф коммутации
 - 14 - Шкаф управления
 - 15 – АРМ оператора
 - 16 – Датчик температуры
 - 17 - Датчик перепада давлений (критический перепад)
 - 18 – Датчик абсолютного давления
 - 19 – Датчик перепада давлений (между эталоном и ПР)
 - 20 - Датчик перепада давлений (перепад на ПР)
- Примечание: датчики перепада и датчики абсолютного давления размещены в шкафах датчиков, на данной схеме указаны точки отбора давлений и условные линии к самим датчикам*
- 21 – Датчики утечки (на каждой линии критического сопла)
 - 22 – Влагомер и датчик температуры окружающего воздуха
 - 23 – Поверяемый расходомер



Вакуум-насосы и малый блок критических сопел
(испытания на базе лаборатории ООО «Газприборсервис»)



Общий вид со стороны поверяемого прибора
(испытания на базе лаборатории ООО «Газприборсервис»)



Большой блок критических сопел
(испытания на базе лаборатории ООО «Газприборсервис»)

18.03.2015 12:31:04 УСТАНОВКА ПОВЕРочНАЯ РАСХОДОМЕРНАЯ ГАЗОВАЯ УПРГ - 6000.

ВЫХОД

ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

КМХ СОИ (поверка СОИ)

РЕЖИМ ПОВЕРКИ

СТАРТ

ПРЕКРАТИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА

ВЕРНУТЬСЯ К БД

Процесс измерения (произвольный режим)

Время, сек: 17,490

Поверочный Импульсы: 2498

Частота: 150

Текущее состояние

Параметры измерения

Время измерения, сек: 30

Результаты измерений

Сравнить | Удалить выбранную запись

#	Q	Погрешность, F	Время
1	101.1	-1.954	18.03.2015 11:36
2	101.1	-1.129	18.03.2015 11:37
3	101.1	-0.135	18.03.2015 11:39
4	101.1	0.119	18.03.2015 11:41
5	101.1	0.194	18.03.2015 11:43
6	101.1	0.14	18.03.2015 11:45
7	101.1	0.12	18.03.2015 11:48
8	101.1	0.137	18.03.2015 11:50
9	101.1	0.292	18.03.2015 11:52
10	79.73	-1.785	18.03.2015 11:58
11	79.73	-0.582	18.03.2015 12:00
12	79.73	-0.08	18.03.2015 12:02
13	79.73	0.072	18.03.2015 12:04
14	79.73	0.177	18.03.2015 12:06
15	79.73	0.182	18.03.2015 12:08
16	79.73	0.189	18.03.2015 12:10
17	79.73	0.241	18.03.2015 12:12
18	79.73	0.08	18.03.2015 12:14
19	79.73	0.132	18.03.2015 12:16
20	79.73	0.163	18.03.2015 12:17

ЭТАЛОН

Мгновенный расход	
в раб. условиях (м³/ч)	40,350
приведенный (м³/ч)	40,310
Накопленный объем	
в раб. условиях (м³)	0,1945757
приведенный (м³)	0,1943830

ПОВЕРЯЕМЫЙ (по частотному выводу) F=150

Мгновенный расход		Погрешность
в раб. условиях (м³/ч)	QF=40,11	по расходу
приведенный (м³/ч)	Qс=38,77	
40,11	-0,48	
Накопленный объем		Погрешность
в раб. условиях (м³)	0,1856	по накопленному
приведенный (м³)	0,1856	
		-4,54

НИТ ТОКОВОГО ВЫХОДА

ПУСК СТОП

Задание F ПУСК СТОП

Прибор

Серийный номер: 2903817

Тип: TRZ-G400

Владелец: владелец не указан

Дата изготовления: 20.02.2015

Производитель: производитель не указан

Предприятие: город не указан

Город: город не указан

Общие параметры

Диаметр Ду (мм): 100

Задержка измерения (сек): 10

Точковый выход

Частотный вывод

Выходной сигнал: в рабочих условиях

Погрешности: относительная

Норма (м³/ч): 650

Вес импульса (мг/м³): 13461.4

Поддиапазоны и погрешности

Q мин. (м³/ч): 0

Q макс. (м³/ч): 650

Условия приведения

Приведение к: к рабочим

Температура (°C): 20

Давление (кПа): 101.325

Режим поверки: Произвольный

Тип счета: по времени

ИДЕТ ИЗМЕРЕНИЕ В КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ

Мнемосхема АРМ оператора



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.29.141.A № 58906

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-6000

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 0016

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "Газприборсервис", г. Казань

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 60794-15

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

НА.ГНМЦ.0071-15 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **27 мая 2015 г. № 621**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



Серия СИ

№ 020501

Свидетельство об утверждении типа УПРГ-6000

Данная поверочная установка разработана и изготовлена по заказу ЗАО «Ванкорнефть», внесена в Госреестр Средств измерений и смонтирована в метрологической лаборатории этого предприятия.



Общий вид УПРГ-6000 на месте эксплуатации со стороны поверяемого прибора



Вход Ду 400 в эталонную часть (фильтр)



Малый блок критических сопел
со шкафами датчиков и управления пневматикой



Стойка силового оборудования



Выходной коллектор большого блока критических сопел



Шкаф управления
УПРГ-6000



Шкаф входных сигналов
УПРГ-6000



АРМ оператора и шкаф управления
в операторной лаборатории ЗАО «Ванкорнефт»

Отличительные особенности данной УПРГ-6000:

- модуль «Контроль КМХ» программного обеспечения УПРГ-6000 при наличии прецизионных задатчиков тока и частоты позволяет в любой момент времени проводить контроль метрологических характеристик СОИ (системы обработки информации).



При подключении вместо реальных датчиков давления, перепада давлений, температуры, частотных и токовых сигналов с поверяемого прибора токовых и частотных сигналов с имитаторов, программное обеспечение позволяет рассчитать реальные погрешности СОИ при использовании различных алгоритмов поверки.

<p>ШУ</p> <p>алгоритм КМХ-1</p>	
<p><i>Пример подключения имитирующих датчики сигналов с УПВА</i></p>	

При наличии термостата, пневмопомпы и прецизионного измерителя тока можно провести контроль метрологических характеристик непосредственно самих датчиков.

Периодическое проведение процедур контроля позволяет сохранять уверенность в достоверности получаемых результатов при эксплуатации УПРГ-6000, а также оперативно обнаружить, локализовать отклонение (неисправность) и принять необходимые меры по восстановлению заявленных метрологических характеристик УПРГ-6000.

<p>ТИП КМХ</p> <p><input checked="" type="radio"/> КМХ с приведением к условиям поверяемого прибора</p> <p><input type="radio"/> КМХ с приведением к стандартным условиям</p> <p><input type="radio"/> КМХ каналов поверяемого прибора</p> <p>Отменить КМХ</p> <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>ТэМСБ,[C]=</td><td>0,000</td><td>30</td><td>23</td><td>i:16,266667</td></tr> <tr><td>A2</td><td>dРэМСБ-пов</td><td>-30,000</td><td>90</td><td>0</td><td>i:8,000000</td></tr> <tr><td>A3</td><td>ТэБСБ,[C]=</td><td>0,000</td><td>30</td><td>19</td><td>i:14,133333</td></tr> <tr><td>A4</td><td>dРэБСБ-пов,</td><td>-30,000</td><td>90</td><td>0</td><td>i:8,000000</td></tr> <tr><td>A5</td><td>Втм,[%]=</td><td>0,000</td><td>99</td><td>50</td><td>i:12,080808</td></tr> <tr><td>A6</td><td>Тпов,[C]=</td><td>0,000</td><td>30</td><td>25</td><td>i:17,333333</td></tr> <tr><td>A7</td><td>Рпов,[кПа]=</td><td>70,000</td><td>130</td><td>120</td><td>i:17,333333</td></tr> </table> <p>Qэ МСБ 1,908</p> <p>Qэ БСБ 212,8</p> <p>Время (сек) 100,00</p> <p>Частота (Гц) 1000,00</p> <p>Количество импульсов 100000</p> <p>Козфф.по влажн. МСБ 0,999960</p> <p>Козфф.по влажн. БСБ 1,000450</p> <p>Отмена</p> <p>Результаты измерений</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V прив. расч.</th> <th>V прив. изм.</th> <th>Погр. %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6,07315474</td> <td>6,0726081</td> <td>-0.009000923299</td> </tr> <tr> <td>6,07315474</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>ПРИНЯТЬ ТОЧКУ 1</p>	A1	ТэМСБ,[C]=	0,000	30	23	i:16,266667	A2	dРэМСБ-пов	-30,000	90	0	i:8,000000	A3	ТэБСБ,[C]=	0,000	30	19	i:14,133333	A4	dРэБСБ-пов,	-30,000	90	0	i:8,000000	A5	Втм,[%]=	0,000	99	50	i:12,080808	A6	Тпов,[C]=	0,000	30	25	i:17,333333	A7	Рпов,[кПа]=	70,000	130	120	i:17,333333	V прив. расч.	V прив. изм.	Погр. %	6,07315474	6,0726081	-0.009000923299	6,07315474			6,07315474			6,07315474			6,07315474			<p>ТИП КМХ</p> <p><input type="radio"/> КМХ с приведением к условиям поверяемого прибора</p> <p><input checked="" type="radio"/> КМХ с приведением к стандартным условиям</p> <p><input type="radio"/> КМХ каналов поверяемого прибора</p> <p>Отменить КМХ</p> <table border="1"> <tr><td>A1</td><td>ТэМСБ,[C]=</td><td>0,000</td><td>30</td><td>23</td><td>i:16,266667</td></tr> <tr><td>A2</td><td>РэМСБ,[кПа]=</td><td>70,000</td><td>130</td><td>105</td><td>i:13,333333</td></tr> <tr><td>A3</td><td>ТэБСБ,[C]=</td><td>0,000</td><td>30</td><td>19</td><td>i:14,133333</td></tr> <tr><td>A4</td><td>РэБСБ,[кПа]=</td><td>70,000</td><td>130</td><td>98</td><td>i:11,466667</td></tr> <tr><td>A5</td><td>Втм,[%]=</td><td>0,000</td><td>99</td><td>50</td><td>i:12,080808</td></tr> </table> <p>Qэ МСБ 1,908</p> <p>Qэ БСБ 212,8</p> <p>Время (сек) 100,00</p> <p>Частота (Гц) 1000,00</p> <p>Количество импульсов 100000</p> <p>Козфф.по влажн. МСБ 0,999960</p> <p>Козфф.по влажн. БСБ 1,000450</p> <p>Расчитать</p> <p>Результаты измерений</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>V прив. расч.</th> <th>V прив. изм.</th> <th>Погр. %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>ПРИНЯТЬ ТОЧКУ 1</p>	A1	ТэМСБ,[C]=	0,000	30	23	i:16,266667	A2	РэМСБ,[кПа]=	70,000	130	105	i:13,333333	A3	ТэБСБ,[C]=	0,000	30	19	i:14,133333	A4	РэБСБ,[кПа]=	70,000	130	98	i:11,466667	A5	Втм,[%]=	0,000	99	50	i:12,080808	V прив. расч.	V прив. изм.	Погр. %																<p>ТИП КМХ</p> <p><input type="radio"/> КМХ с приведением к условиям поверяемого прибора</p> <p><input type="radio"/> КМХ с приведением к стандартным условиям</p> <p><input checked="" type="radio"/> КМХ каналов поверяемого прибора</p> <p>Отменить КМХ</p> <p>Ток (мА) 5</p> <p>Время (сек) 5</p> <p><input type="radio"/> 0-5mA</p> <p><input type="radio"/> 0-20mA</p> <p><input checked="" type="radio"/> 4-20mA</p> <p>Отмена. (Идут измерения)</p> <p>Результаты измерений</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I заданный</th> <th>I измеренный</th> <th>Погр. %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5,00000000</td> <td>4,999673</td> <td>-0.006540000000</td> </tr> <tr> <td>5,00000000</td> <td>4,999527</td> <td>-0.009460000000</td> </tr> <tr> <td>5,00000000</td> <td>4,999576</td> <td>-0.008479999999</td> </tr> <tr> <td>5,00000000</td> <td>4,999893</td> <td>-0.002139999999</td> </tr> <tr> <td>5,00000000</td> <td>4,999527</td> <td>-0.009460000000</td> </tr> </tbody> </table> <p>ПРИНЯТЬ ТОЧКУ 1</p>	I заданный	I измеренный	Погр. %	5,00000000	4,999673	-0.006540000000	5,00000000	4,999527	-0.009460000000	5,00000000	4,999576	-0.008479999999	5,00000000	4,999893	-0.002139999999	5,00000000	4,999527	-0.009460000000
A1	ТэМСБ,[C]=	0,000	30	23	i:16,266667																																																																																																																											
A2	dРэМСБ-пов	-30,000	90	0	i:8,000000																																																																																																																											
A3	ТэБСБ,[C]=	0,000	30	19	i:14,133333																																																																																																																											
A4	dРэБСБ-пов,	-30,000	90	0	i:8,000000																																																																																																																											
A5	Втм,[%]=	0,000	99	50	i:12,080808																																																																																																																											
A6	Тпов,[C]=	0,000	30	25	i:17,333333																																																																																																																											
A7	Рпов,[кПа]=	70,000	130	120	i:17,333333																																																																																																																											
V прив. расч.	V прив. изм.	Погр. %																																																																																																																														
6,07315474	6,0726081	-0.009000923299																																																																																																																														
6,07315474																																																																																																																																
6,07315474																																																																																																																																
6,07315474																																																																																																																																
6,07315474																																																																																																																																
A1	ТэМСБ,[C]=	0,000	30	23	i:16,266667																																																																																																																											
A2	РэМСБ,[кПа]=	70,000	130	105	i:13,333333																																																																																																																											
A3	ТэБСБ,[C]=	0,000	30	19	i:14,133333																																																																																																																											
A4	РэБСБ,[кПа]=	70,000	130	98	i:11,466667																																																																																																																											
A5	Втм,[%]=	0,000	99	50	i:12,080808																																																																																																																											
V прив. расч.	V прив. изм.	Погр. %																																																																																																																														
I заданный	I измеренный	Погр. %																																																																																																																														
5,00000000	4,999673	-0.006540000000																																																																																																																														
5,00000000	4,999527	-0.009460000000																																																																																																																														
5,00000000	4,999576	-0.008479999999																																																																																																																														
5,00000000	4,999893	-0.002139999999																																																																																																																														
5,00000000	4,999527	-0.009460000000																																																																																																																														

*Имитация значений датчиков в ПО УПРГ-6000
и расчет погрешности СОИ
(согласно методике поверки УПРГ-6000)*

- УПРГ-6000 позволяет проводить метрологические сличительные процедуры мастер счетчиков, входящих в состав УПГА 3/6500, расположенной в помещении той же лаборатории ЗАО «Ванкорнефть», что также позволяет сохранять уверенность в достоверности получаемых результатов при эксплуатации УПГА 3/6500.

- Кроме того конструктивное исполнение УПРГ-6000 позволяет интегрироваться в тракт прохода измеряемой среды (воздуха) УПГА 3/6500, что в перспективе позволит проводить сличения метрологических характеристик мастер-счетчиков УПГА 3/6500 не демонтируя их со штатных мест.

6. Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-1600 на критических соплах.

Установка предназначена для поверки и калибровки на воздух средств измерения расхода и количества газа (различных типов расходомеров и счетчиков газа).

Принцип действия установки основан на измерении объема воздуха, прошедшего через поверяемое средство измерения, и объема (расхода) воздуха, прошедшего через блок критических сопел за фиксированное время, и сравнении приведенных к одинаковым условиям талонного объема (расхода), измеренного блоком критических сопел, и объема (расхода), измеренного поверяемым средством измерения.

Метрологические и технические характеристики:

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазон воспроизводимого расхода воздуха, м ³ /ч	0,01...1600
Предел допустимой относительной погрешности воспроизведения расходов, %, не более	±0,3
Напряжение питания установки, В	380 ± 38 220 ± 22
Частота напряжения питания установки, Гц	50± 0,4
Мощность, потребляемая установкой, кВт, не более	90
Средний срок службы, лет	10
Параметры окружающей среды: температура, °С	15...25
относительная влажность, %	84...106,7
атмосферное давление, кПа	11...89
Габаритные размеры, мм, ШхДхВ, не более	10000 x 8000 x2000
Масса, кг, не более	3000

УПРГ-1600 имеет автономную пневмосистему, два блока эталонных критических сопел, три генератора расхода, набор испытательных участков и компрессор для обеспечения работы пневмоавтоматики и запорной арматуры.

Управление запорной арматурой осуществляется с АРМ оператора посредством шкафов управления пневматикой с пневмораспределителями.

На рис. 6 представлен общий вид поверочной установки УПРГ-1600.

Установка позволяет проводить поверку счетчиков (расходомеров) одновременно по частотному выходу или по токовому выходу, а также одновременно по обоим выходам. Шкаф коммутации выходных сигналов обеспечивает подключение счетчиков (расходомеров) с выходными электрическими сигналами к установке, характеристики которых указаны в Таблице 1.

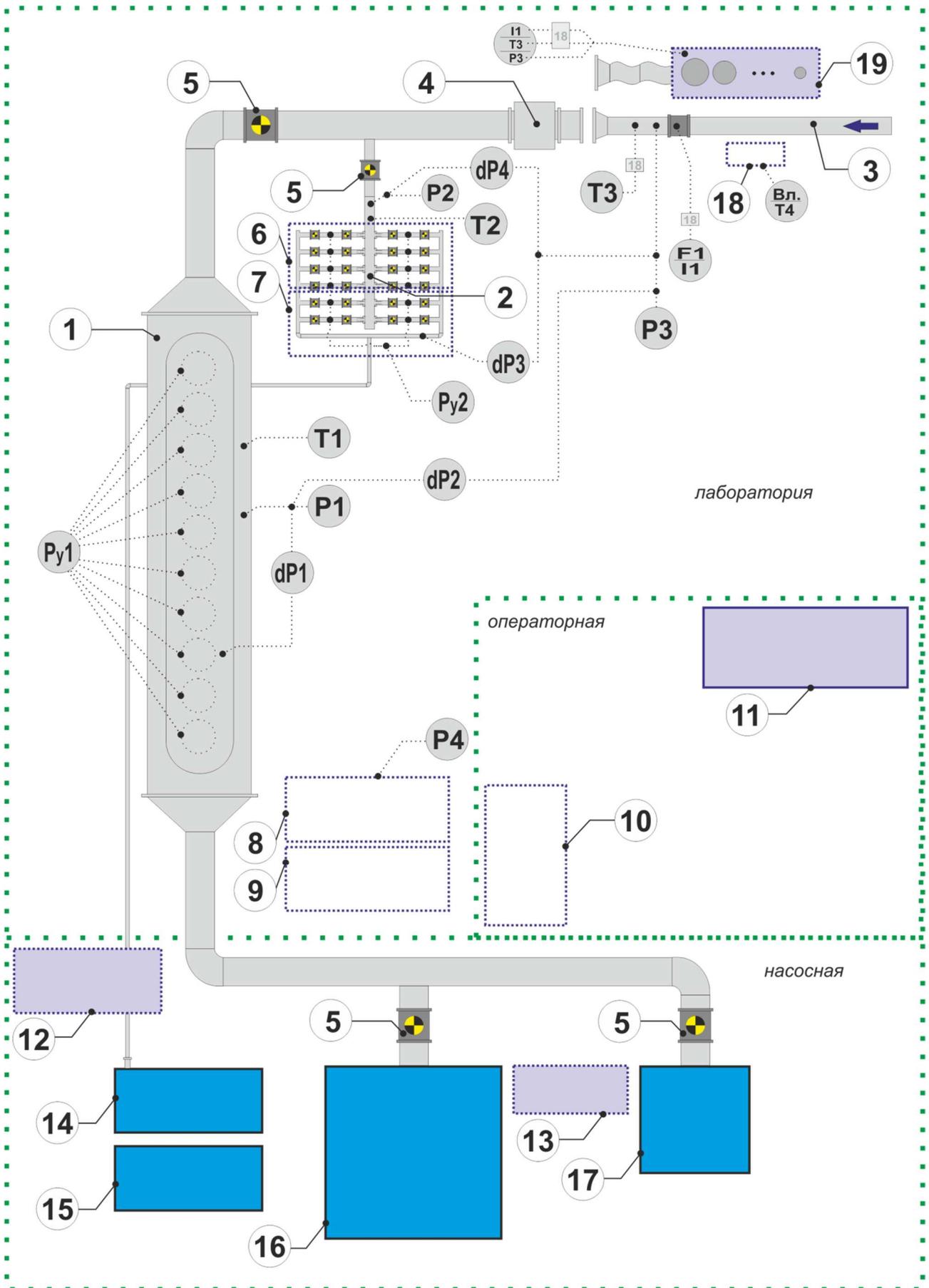


Схема установки УПРГ-1600.

Пояснения к схеме

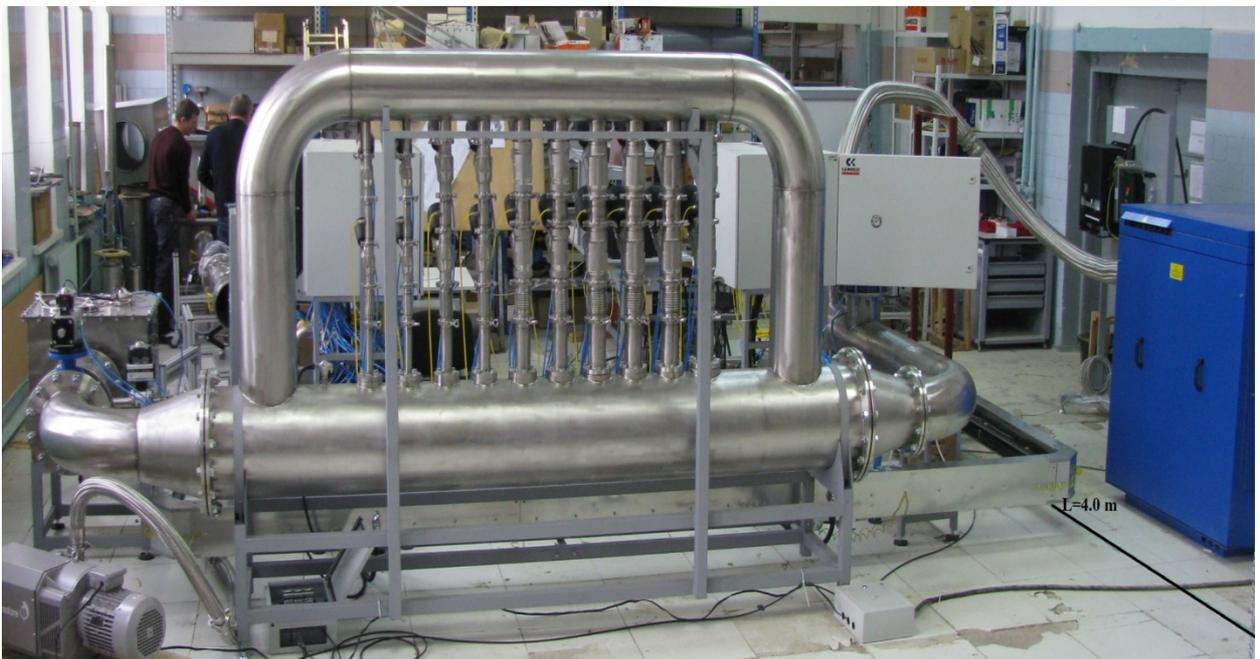
- 1 – Большой сопловой блок (блок из 10 критических сопел)
- 2 - Малый сопловой блок (блок из 12 критических сопел)
- 3 – Измерительные участки (сменные, различного Ду и различными КМЧ) с поверяемым счетчиком и средствами измерения давления и температуры
- 4 – Фильтр перед эталонной частью
- 5 – Отсечные поворотные затворы (перенаправление потока)
- 6 – Шкаф пневматики малого блока критических сопел
- 7 - Шкаф датчиков давления и перепада давлений малого блока критических сопел
- 8 – Шкаф датчиков давления и перепада давлений большого блока критических сопел, датчика атмосферного давления.
- 9 – Шкаф пневматики большого блока критических сопел
- 10 – Шкаф управления (сбора и обработки сигналов (информации) - СОИ)
- 11 – АРМ оператора
- 12 – Стойка силовых электрических элементов установки
- 13 - Стойка управления генераторами расхода (частотные преобразователи)
- 14 – Генератор расхода (вакуумнасос UVD140; 4,4 кВт)
- 15 – Компрессор пневмосистемы (установка компрессорная СБ4/С-100.LB24А; 2,2 кВт)
- 16 – Генератор расхода (воздуходувка роторная ВР-6/1 GE40/-0.5-50; 55 кВт)
- 17 - Генератор расхода (воздуходувка ДТ 50/102-50-V; 18,5 кВт)
- 18 – Шкаф коммутации входных сигналов с поверяемого счетчика и датчика температуры с измерительной линии поверяемого счетчика; в данном шкафу также смонтирован термогигрометр ИВА-6Б2-К (влажномер и датчик температуры окружающего воздуха).
- 19 – Стенд подключения ротаметров (платформа монтажа измерительных линий ротаметров различных Ду со средствами измерения давления и температуры); стенд подключается к эталонной части гибким рукавом.

На схеме обозначены линии сбора (источники) сигналов:

- P1 – Датчик абсолютного давления эталона 1 (большого соплового блока)
- P2 - Датчик абсолютного давления эталона 2 (малого соплового блока)
- P3 – Датчик абсолютного давления на линии поверяемого расходомера
- P4 – Датчик атмосферного давления
- T1 – датчик температуры эталона 1 (большого соплового блока)
- T2 – датчик температуры эталона 2 (малого соплового блока)
- T3 – датчик температуры на линии поверяемого расходомера
- Вл./Т4 – Термогигрометр (датчик влажности и температуры в лаборатории)
- dP1 – Датчик перепада давлений (критический перепад на эталоне 1)
- dP2 – Датчик перепада давлений (перепад между эталоном 1 и поверяемым расходомером)
- dP3 – Датчик перепада давлений (критический перепад на эталоне 2)
- dP4 – Датчик перепада давлений (перепад между эталоном 2 и поверяемым расходомером)
- Pу1 – Датчики контроля утечки эталона 1 (на каждой линии критического сопла)
- Pу2 - Датчики контроля утечки эталона 2 (на каждой линии критического сопла)
- F1 / П1 – частотный/токовый сигнал с поверяемого счетчика (расходомера)



Общий вид установки УПРГ-1600 (стойка и шкаф подключения поверяемых счетчиков газа, фильтр, испытательный участок, стойка шкафов управления пневматикой и датчиков давления МСБ, малый сопловой блок)



Общий вид установки УПРГ-1600 (большой сопловой блок, генераторы расхода)



АРМ оператора-поверителя УПРГ-1600



Сменные измерительные участки для УПРГ-1600



Генераторы расхода УПРГ-1600 (стойка шкафов управления пневматикой и датчиков давления БСБ)

04.09.2017 14:26:03

УСТАНОВКА ПОВЕРЧНАЯ РАСХОДОМЕРНАЯ ГАЗОВАЯ УПРГ - 1600.

ЭТАЛОН		ПОВЕРЯЕМЫЙ (по частному выводу) F=0,00000		ПОВЕРЯЕМЫЙ (по токовому выводу) I=4,00053	
Мгновенный расход	по расходу	Мгновенный расход	по расходу	Мгновенный расход	по расходу
в раб. условиях (м3/ч)	приведенный (м3/ч)	в раб. условиях (м3/ч)	приведенный (м3/ч)	в раб. условиях (м3/ч)	приведенный (м3/ч)
0,000	0,000	Q=0,00	0,00	Q=0,01	0,01
Накопленный объем		Накопленный объем		Накопленный объем	
в раб. условиях (м3)	приведенный (м3)	в раб. условиях (м3)	приведенный (м3)	в раб. условиях (м3)	приведенный (м3)
0,0000000	0,0000000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

РЕЖИМ ПОВЕРКИ

СТАРТ

ПРЕКРАТИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ

АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА

ВЕРНУТЬСЯ К Б.Д.

Процесс измерения (произвольный режим)

Время, сек: 0,000

Количество импульсов: 0

Частота, Гц: 0,00000

Текущее состояние

Ожидание запуска измерений.

Параметры измерения

Время измерения (мин.-) сек: 1:00

Результаты измерений

Сохранить все / Удалить выбранную точку

#	Q	Погр.1	Погр.2	Время
1	0,000	0,000	0,000	0,000

открыть все сопла / закрыть все сопла

открыть все сопла / закрыть все сопла

Задание F(0,00) ПУСК / СТОП

Задание F(0,00) ПУСК / СТОП

Задание F(0,00) ПУСК / СТОП

Серийный номер: 14250

Тип: ДРМ-160

Владелец: Газпробсервис

Дата изготовления: 21.08.2017

Производитель: ИПР СИЕНТЕАВТОМАТИ

Город: Тюмень

Общие параметры

Диаметр Ду (мм): 50

Задержка измерения (сек): 0

Токковый выход [V]

Выходной сигнал: в рабочих условиях

Погрешность: приведенная

Нормирующее значение [м3/ч]: 160

Тип: 4-20 мА

Q макс. [м3/ч]: 160

Частотный выход [V]

Выходной сигнал: в рабочих условиях

Погрешность: относительная

Вес импульса [имп/м3]: 10000

Поддиапазоны и погрешности

#	Qmin	Qmax	Погр.1	Погр.2
1	0	80	1,5	1,5
2	80	144	1,5	1,5
3	144	160	1,5	1,5

Условия приведения

Приведение к: в рабочих условиях

Температура (С): 20

Давление (кПа): 101,325

Режим поверки

Режим: Произвольный

Тип счета: по времени

ПРОЦЕСС ПРЕКРАН

Мнемосхема АРМ оператора-поверителя

№ п\п	Характеристики выходного сигнала	Параметры выходного сигнала	Примечание
1	Пассивный токовый выход	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	Напряжение внешнего источника питания для ПС: 24В DC
2	Активный токовый выход	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА	Сопротивление входного устройства шкафа коммутации: не более 100 Ом
3	Пассивный частотно-импульсный выход	1 ... 10 000 Гц	Сопротивление нагрузки: 1,2 кОм Напряжение внешнего источника питания: 24В DC
4	Пассивный частотно-импульсный выход	1 ... 10 000 Гц	Нижний уровень выходного сигнала (логический «0»): 0 ... 1 В Верхний уровень выходного сигнала (логическая «1»): 15 ... 24 В Входное сопротивление: не менее 1,2 кОм

Данная поверочная установка внесена в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации и поставлена в Республику Узбекистан для оснащения поверочной лаборатории Лукойл Узбекистан Оперейтинг Компани на ГПЗ Кандымской группы месторождений.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.29.157.A № 69091

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Установка поверочная расходомерная газовая УПРГ-1600

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 0017

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Газприборсервис"
(ООО "Газприборсервис"), г. Казань

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 70425-18

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
НА.ГНМЦ.193-17 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 февраля 2018 г. № 381

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



С.С.Голубев

"07" 03 2018 г.

Серия СИ

№ 040788

Свидетельство об утверждении типа УПРГ-1600



Хайритонов Хайдар Абдуллович
Моб.: +7 (917) 2-610-882
Тел.: +7 843 233-75-76, 233-75-84
г.Казань, ул. Тинчурина, 31 корп.2, ком.108
E-mail: engineer@kpfu.ru, gazpribor@mail.ru