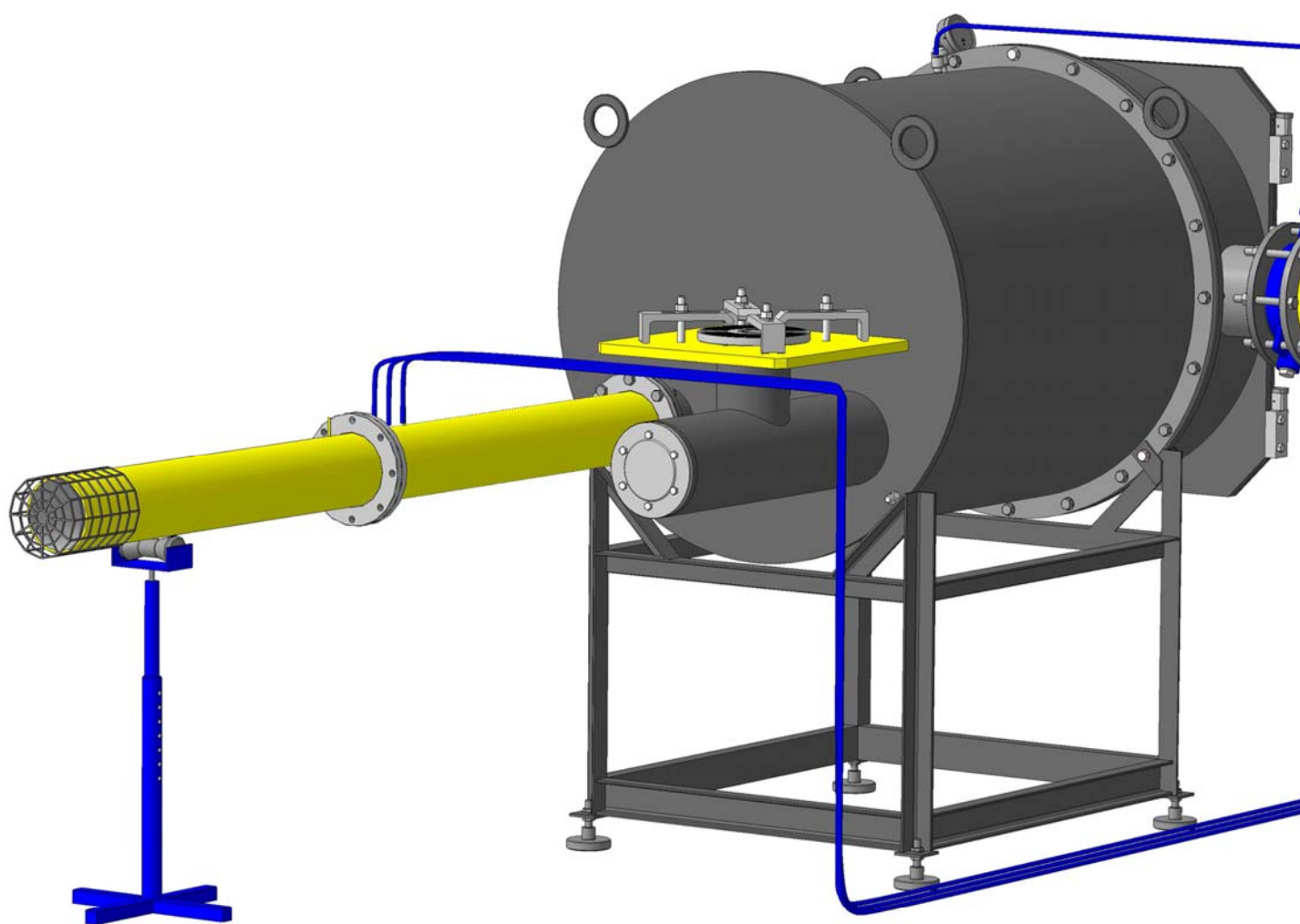




НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
“ИРВИС”

**УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ИРВИС-УПГ**

Руководство по эксплуатации



Информация, содержащаяся в данной публикации, являлась верной на момент поступления в печать. В интересах постоянного развития ООО «НПП ИРВИС» оставляет за собой право изменять спецификации, конструкцию или комплектацию своей продукции в любой момент времени без предупреждения и без возникновения каких-либо обязательств.

Децимальный номер данного руководства по эксплуатации по системе нумерации предприятия-изготовителя ИРВС 9000.0000.000 РЭ

Введение	4	
Об этом руководстве	4	
Словарь символов	4	
Установки и запасные части	4	
Описание и работа	5	
Назначение изделия	5	
Технические характеристики	6	
Состав изделия	8	
Устройство установок	9	
Расходный блок	9	
Измерительные магистрали	10	
Устройство создания расхода	10	
Контрольно-измерительные приборы	11	
Пневмотрассы	12	
Комплектность	13	
Программное обеспечение		
ИРВИС-ТП	15	
Настройка программного обеспечения ИРВИС-ТП	16	
Работа установок	17	
Методика определения погрешности СИ на установках ИРВИС-УПГ	17	
Необходимое оборудование и средства измерения	20	
Маркировка	22	
Упаковка	22	
Монтаж установок	23	
Подключение соединительных кабелей	26	
Использование по назначению	28	
Эксплуатационные ограничения	28	
Меры безопасности при подготовке установок к использованию	28	
Внешний осмотр установок	28	
Использование установки	29	
Подготовка к поверке	29	
Автоматизированный режим поверки	31	
Ручной режим поверки	33	
Техническое обслуживание	34	
Текущий ремонт	35	
Транспортирование	37	
		Правила хранения 38

ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

Перед началом проведения каких-либо работ с установкой поверочной газодинамической ИРВИС-УПГ рекомендуем изучить настоящее руководство по эксплуатации.

В настоящем руководстве по эксплуатации описаны сведения об устройстве и принципе действия установок поверочных газодинамических ИРВИС-УПГ, правила их эксплуатации и технического обслуживания, основные технические характеристики, а также требования, которые должны выполняться при монтаже, транспортировании и хранении ИРВИС-УПГ.

Для полноценной и безопасной эксплуатации установок поверочных газодинамических ИРВИС-УПГ достаточно одного техника-оператора со средне-техническим образованием, изучившего настоящее руководство по эксплуатации и прошедшего инструктаж по технике безопасности.

Данное руководство по эксплуатации распространяется только на изделие ИРВИС-УПГ следующих модификаций:

- ИРВИС-УПГ-2500
- ИРВИС-УПГ-5000
- ИРВИС-УПГ-7500
- ИРВИС-УПГ-12000

Установки поверочные газодинамические ИРВИС-УПГ зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под № 37939-08 и допущены к применению в Российской Федерации.

СЛОВАРЬ СИМВОЛОВ

Символы, используемые в руководстве

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Нарушение инструкций, которые отмечены данным знаком, может

привести к увечьям для вас и окружающих.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Данным знаком отмечены пункты руководства по эксплуатации, нарушение которых может привести к повреждению установок поверочных газодинамических ИРВИС-УПГ.

УСТАНОВКИ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Если при эксплуатации вашей поверочной газодинамической установки ИРВИС-УПГ возникли непредвиденные обстоятельства и появилась необходимость замены комплектующих частей, или вы расширяете производство и вам понадобились еще установки ИРВИС-УПГ, вы можете обратиться к нам или нашим дилерам. Всю интересующую вас информацию вы можете узнать на нашем сайте www.gorgaz.ru или по электронной почте 1@gorgaz.ru.

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Установки поверочные газодинамические ИРВИС-УПГ (в дальнейшем - установки), предназначены для поверки и калибровки преобразователей расхода, счетчиков, расходомеров-счетчиков газа в диапазоне расходов от 0,025 до 12000 м³/ч.

Область применения – поверочные и калибровочные лаборатории, в том числе органы метрологической службы на за-

водах изготовителях счетчиков (расходомеров) газа, а также в ремонтных организациях.

Установки ИРВИС-УПГ – изделия конкретного назначения вида I по ГОСТ 27.003, многократного циклического применения, восстанавливаемые, обслуживаемые, переход которых в предельное состояние не ведет к катастрофическим последствиям, ремонтируемые, стареющие при хранении.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

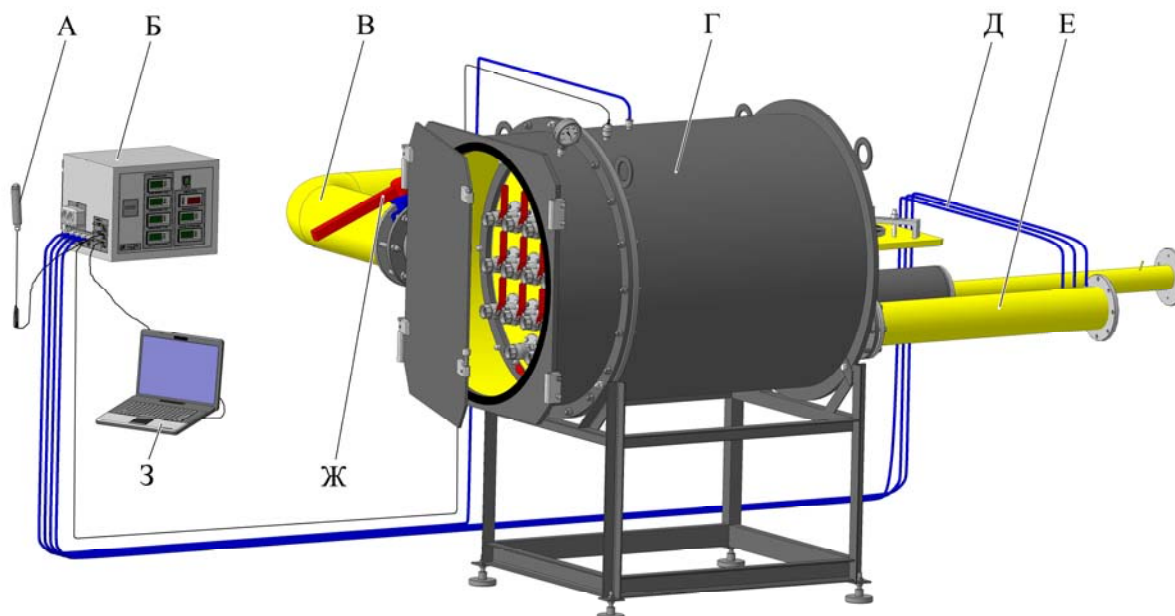
1 Диапазон воспроизводимых расходов, м ³ /ч ИРВИС-УПГ-2500 ИРВИС-УПГ-5000 ИРВИС-УПГ-7500 ИРВИС-УПГ-12000	от 0,025 до 2500 от 0,025 до 5000 от 0,025 до 7500 от 0,025 до 12000
2 Поверочная среда	воздух
3 Расход устанавливается дискретно путем комбинации набора ЭПР	
4 Пределы допускаемой относительной погрешности установок при измерении объемного расхода, объема воздуха, %	±0,3
5 Время непрерывной работы, ч	без ограничения
6 Диапазон температур окружающего воздуха, °С	от плюс 10 до плюс 30
7 Диапазон температуры рабочей среды, °С	от плюс 10 до плюс 30
8 Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
9 Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
10 Количество одновременно поверяемых средств измерений, шт.	1
11 Напряжение питающей сети переменного тока, В: - компрессорной станции - контрольно-измерительных приборов	380 ^{+10%} _{-15%} 220 ^{+10%} _{-15%}
12 Потребляемая мощность кВт, не более ИРВИС-УПГ-2500 ИРВИС-УПГ-5000 ИРВИС-УПГ-7500 ИРВИС-УПГ-12000	85 170 250 400
13 Частота питающей сети, Гц	50±1
14 Масса, без учета компрессорной станции и измерительных магистралей кг, не более ИРВИС-УПГ-2500	800

Описание и работа

ИРВИС-УПГ-5000	800
ИРВИС-УПГ-7500	1500
ИРВИС-УПГ-12000	1500
15 Габаритные размеры, без учета компрессорной станции и измерительных магистралей мм, не более	2150x1200x1800
ИРВИС-УПГ-2500	2150x1200x1800
ИРВИС-УПГ-5000	2770x1800x1800
ИРВИС-УПГ-7500	2770x1800x1800
ИРВИС-УПГ-12000	
16 Полный срок службы лет, не менее	20

СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Установки ИРВИС-УПГ в общем случае состоят из следующих компонентов*:



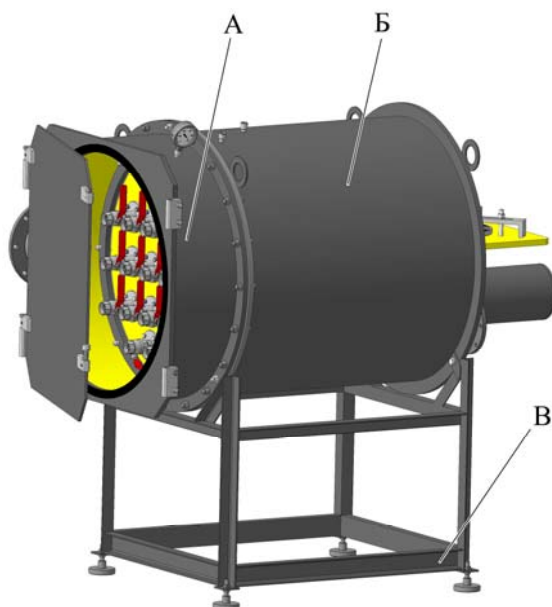
- А Кнопка дистанционного управления отсчетным устройством. См. **Ручной режим поверки** (стр. 33)
- Б Шкаф КИП. См. **Контрольно-измерительные приборы** (стр. 11)
- В Соединительная магистраль. См. **Устройство создания расхода** (стр. 10)
- Г Ресивер. См. **Расходный блок** (стр. 9)
- Д Пневмотрассы. См. **Пневмотрассы** (стр. 12).
- Е Измерительные магистрали. См. **Измерительные магистрали** (стр. 10).
- Ж Дисковый затвор. См. **Устройство создания расхода** (стр. 10)
- З Компьютер с установленным программным обеспечением ИРВИС-ТП. См. **Программное обеспечение ИРВИС-ТП** (стр. 15). **Автоматизированный режим поверки** (стр. 31)

***Примечание:** Компрессорная станция поставляется по отдельному заказу.

УСТРОЙСТВО УСТАНОВОК

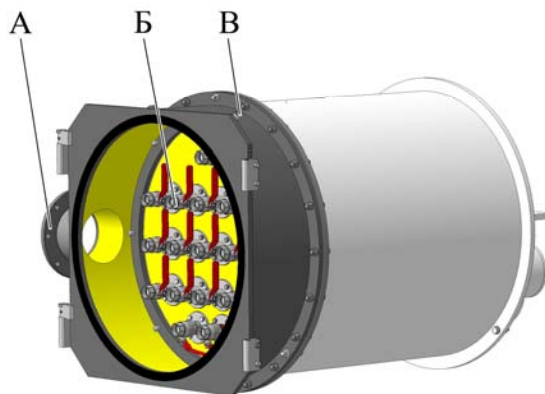
РАСХОДНЫЙ БЛОК

Расходный блок состоит из следующих частей:



- А Сопловой блок
- Б Ресивер
- В Рама

Сопловой блок предназначен для обеспечения и поддержания необходимого расхода воздуха, согласно технической документации поверяемых средств измерений. Сопловой блок (дверца соплового блока снята) содержит:



- А Фланец для присоединения всасы-

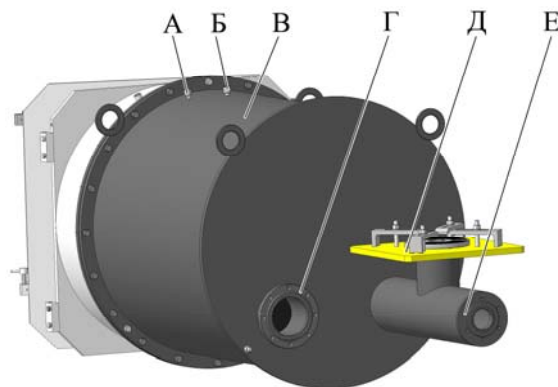
вающего трубопровода компрессорной станции

- Б Набор эталонных преобразователей расхода* (эталонных критических сопел), установленных в герметичную перегородку с ресивером. На выходе эталонных преобразователей расхода установлены шаровые (сопловые) краны
- В Штуцер для установки вакуумметра

***Примечание:** Количество и характеристики ЭПР, входящих в комплект модификаций установок, приведены в разделе **Комплектность** (см. стр. 13)

Ресивер предназначен для демпфирования параметров потока перед эталонными преобразователями расхода (в дальнейшем - ЭПР), а также обеспечения необходимых расстояний между входными сечениями ЭПР.

Ресивер герметично соединен с сопловым блоком и имеет в своем составе:

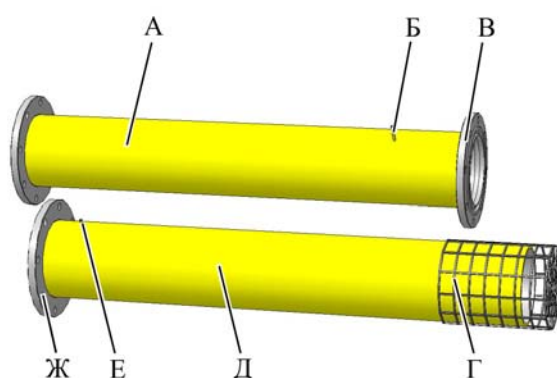


- А Штуцер для установки датчика температуры
- Б Штуцер для подключения пневмотрассы измерителя давления
- В Расходную емкость
- Г Фланец для подключения измерительной магистрали

- Д Стол для поверки ротационных расходомеров
- Е Фланец для подключения измерительной магистрали Ду80 или переходника на меньшие Ду

Рама предназначена для установки расходной емкости на удобную для работы оператора высоту и компенсации возможных неровностей пола.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАГИСТРАЛИ



- А Поствключенный участок
- Б Штуцер для измерения статического давления после поверяемого СИ
- В Фланец для присоединения поверяемого СИ
- Г Ограничительная сетка
- Д Предвключенный участок
- Е Штуцер для измерения статического давления перед поверяемым СИ
- Ж Фланец для присоединения поверяемого СИ

В состав измерительных магистралей входят прямые участки трубопроводов до и после поверяемого средства измерений (СИ) с длинами согласно технической документации на поверяемые СИ. Прямые участки трубопроводов снабжены

штуцерами для установки датчиков параметров воздушного потока. Диапазон диаметров условного прохода трубопроводов измерительных магистралей составляет от 4 до 300 мм и зависит от модификации установки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



На входе всех измерительных магистралей должны быть установлены ограничительные сетки.

Допускается использование других вариантов измерительных магистралей для обеспечения поверки расходомеров и счетчиков различного типа согласно условиям их поверки.

Не участвующие в работе измерительные магистрали перекрываются специальными заглушками.

УСТРОЙСТВО СОЗДАНИЯ РАСХОДА

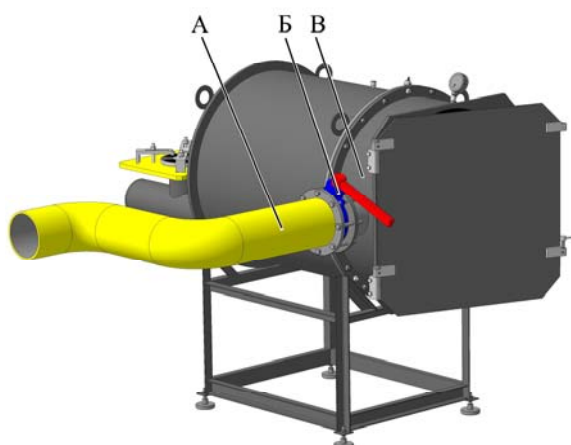
Устройство создания расхода воздуха включает:

- Компрессорную станцию
- Соединительную магистраль
- Дисковый затвор

Компрессорная станция работает на всасывание и предназначена для создания необходимой расходно-напорной характеристики.

Соединительная магистраль связывает расходный блок установки и компрессорную станцию.

Дисковый затвор находится между расходным блоком и соединительной магистралью. Применяется для перекрытия расхода при переустановке комбинации ЭПР.



- А Соединительная магистраль
- Б Дискový затвор
- В Расходный блок

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

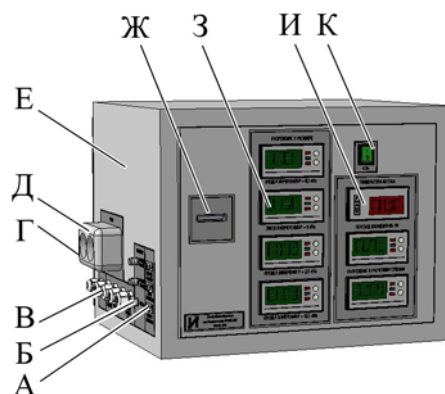
Набор контрольно-измерительных приборов (в дальнейшем - КИП) и вспомогательного оборудования предназначен для контроля и измерения параметров поверочной среды в процессе поверки.

Набор КИП и вспомогательного оборудования включает*:

- Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
- Психрометр аспирационный МВ-4-2М
- Измерители давления многофункциональные ПРОМА-ИДМ
- Вакуумметр ВПЗ-Уф
- Датчик температуры Кварц-ДТ.007
- Отсчетное устройство ИРВИС-ВИ ИРВС 2400.0000.000
- Набор эталонных преобразователей расхода

***Примечание:** Указанные КИП могут быть заменены на аналогичные с техническими характеристиками не хуже, чем у указанных. При этом КИП должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Для удобства использования измерители давления, индикатор датчика температуры и отсчетное устройство установлены в Шкаф КИП.

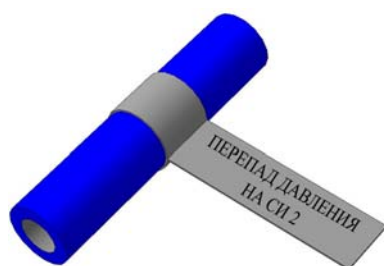


- А Разъемы для подключения датчика температуры, компьютера и интерфейса RS-485/232
- Б Разъемы для подключения частотного выхода поверяемого СИ и кнопки дистанционного управления отсчетным устройством
- В Вводы пневмотрасс
- Г Болт для подключения заземления
- Д Розетка 220 В
- Е Корпус Шкафа КИП
- Ж Замок
- З Измерители давления многофункциональные ПРОМА-ИДМ
- И Индикатор температуры КВАРЦ
- К Кнопка «СЕТЬ»

Описание работы КИП приводится в эксплуатационной документации на соответствующие приборы.

ПНЕВМОТРАССЫ

Пневмотрассы выполнены из устойчивых к разрежению резиновых шлангов и служат для соединения измерителей давления ПРОМА-ИДМ со штуцерами для отбора статического давления. На окончаниях пневмотрасс имеется маркировка их назначения.



Штатная длина пневмотрасс предусматривает установку Шкафа КИП на расстоянии 1 м от соплового блока и высоте от пола 1.5 м. При необходимости по предварительному согласованию длина пневмотрасс может быть изменена.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки установок ИРВИС-УПГ приведен в таблице

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1 Установка поверочная газодинамическая ИРВИС-УПГ в составе:	ТУ 1324-900-12996430-08	1 шт.	Модификация по требованию заказчика
- Расходный блок		1 шт.	
- Набор ЭПР		1 компл.	Количество ЭПР в комплекте определяется модификацией установки
- Измерительные магистрали		1 компл.	По требованию заказчика за отдельную плату
- Дисковый затвор		1 шт.	
- Шкаф КИП с кнопкой дистанционного управления отсчетным устройством		1 шт.	
- Пневмотрассы		1 компл.	
- Вакуумметр		1 шт.	
- Датчик температуры		1 шт.	
- Преобразователь интерфейса		1 шт.	
- Барометр-анероид		1 шт.	По требованию заказчика за отдельную плату
- Психрометр аспирационный		1 шт.	По требованию заказчика за отдельную плату
2 Установки поверочные газодинамические ИРВИС-УПГ. Руководство по эксплуатации	ИРВС 9000.0000.00 РЭ	1 экз.	
3 Установки поверочные газодинамические ИРВИС-УПГ. Паспорт	ИРВС 9000.0000.00 ПС	1 экз.	
4 Инструкция. ГСИ. Установки поверочные газодинамические ИРВИС-УПГ. Методика поверки	ИРВС 9000.0000.00 МП	1 экз.	

Описание и работа

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
5 Свидетельства о поверке КИП		1 компл.	
6 Свидетельства о поверке ЭПР		1 компл.	
7 ПЭВМ типа IBM PC		1 шт.	По требованию заказчика за отдельную плату
8 Программный комплекс на диске	ИРВИС-ТП	1 шт.	
9 Комплект эксплуатационной документации на составные части установки		1 компл.	
10 Компрессорная станция		1 шт.	По требованию заказчика за отдельную плату
11 ЗИП согласно ведомости		1 компл.	

Комплект поставки ЭПР

№ п/п	Расход воздуха через сопло (расчетный)* при $t = 20^{\circ}\text{C}$, Q , $\text{м}^3/\text{ч}$	Количество ЭПР, входящих в комплект модификаций установок			
		ИРВИС-УПГ-2500	ИРВИС-УПГ-5000	ИРВИС-УПГ-7500	ИРВИС-УПГ-12000
1	0,025	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	2	1	1	1	1
4	3	1	1	1	1
5	5	1	1	1	1
6	8	1	1	1	1
7	13	1	1	1	1
8	21	1	1	1	1
9	34	1	1	1	1
10	55	1	1	1	1
11	89	1	1	1	1
12	144	1	1	1	1
13	233	1	1	1	1
14	250	9	0	0	0
15	350	0	14	21	28

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИРВИС-ТП

Программное обеспечение ИРВИС-ТП предназначено для сбора, обработки и представления информации при проведении поверки.

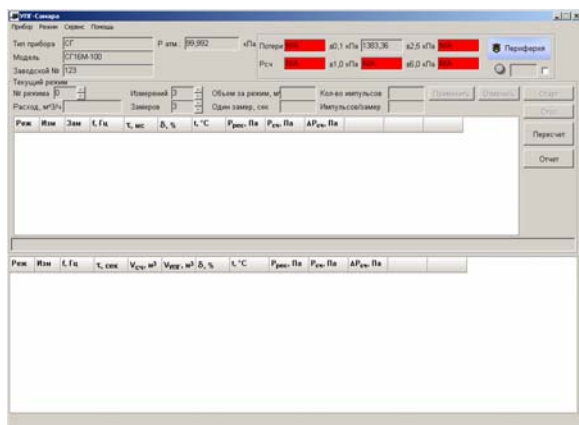
Для установки программного обеспечения необходим персональный компьютер типа IBM PC, работающий под управлением операционной системы Windows XP.

Минимально возможная конфигурация компьютера:

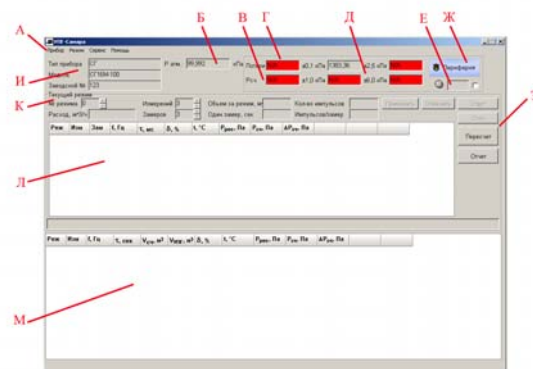
- Процессор с тактовой частотой 1 ГГц
- Оперативная память 256 Мб
- Графический адаптер с видеопамью 64 Мб
- Привод CD-ROM
- Два com-порта
- Свободное пространство на жестком диске не менее 100 Мб
- Манипулятор «мышь»

Для загрузки программы необходимо запустить файл IRVIS_UPG.exe.

После загрузки программы на экране монитора появится следующее окно



В нем имеются следующие элементы



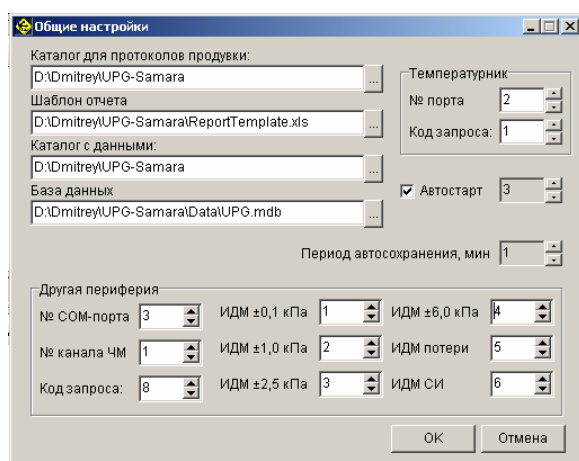
- А Главное меню
- Б Окно отображения атмосферного давления
- В Окно отображения давления в расчетном сечении
- Г Окно отображения перепада давления на СИ
- Д Окна отображения давления в ресивере
- Е Окно отображения температуры поверочной среды
- Ж Кнопка проверки работы КИП
- З Кнопки управления поверкой
- И Окно отображения данных о поверке СИ
- К Окно установки параметров текущего режима поверки
- Л Окно отображения результатов измерений
- М Окно отображения результатов замеров

Программное обеспечение ИРВИС-ТП позволяет:

- Проводить поверку как в автоматическом, так и в ручном режиме
- Сохранять ход и результаты поверки в базу данных
- Экспортировать результаты поверки в формат Microsoft Office Excel в виде протокола поверки
- Загружать приборы из базы данных
- Автоматически устанавливать технические параметры поверяемых СИ, используя библиотеку приборов

НАСТРОЙКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИРВИС-ТП

Для настройки программного обеспечения ИРВИС-ТП выберите вкладку «Сервис» → «Настройки». При этом откроется окно «Общие настройки».



Установите в соответствующих окнах:

- Каталог для хранения протоколов продувки
- Каталог для хранения данных о продувке

В окне «Температурник» установите номер сом-порта компьютера, к которому подключен кабель, идущий от разъема «сом-порт компьютера» Шкафа КИП. Установите код запроса к датчику температуры (заводское значение 1).

Установите в окне «Автостарт» галочку, кликнув по белому окну левой кнопкой

мышью, и поставьте количество предварительных импульсов от частотного выхода поверяемого СИ (нажатий на кнопку дистанционного управления отсчетным устройством) перед началом сбора, записи и обработки данных. Основное назначение данного окна – установка паузы между нажатием на кнопку «Старт» в программе ИРВИС-ТП и началом опроса при **Ручном режиме поверки** (см. стр. 33).

В окне «Другая периферия» установите номер сом-порта компьютера, к которому подключен кабель, идущий от преобразователя интерфейса. По этому кабелю в компьютер поступают данные от датчика температуры и измерителей давления.

Установите номер канала отсчетного устройства (№ канала ЧМ). Заводское значение 1.

Установите код запроса отсчетного устройства. Заводское значение 1.

Установите коды запроса для измерителей давления. Заводские значения:

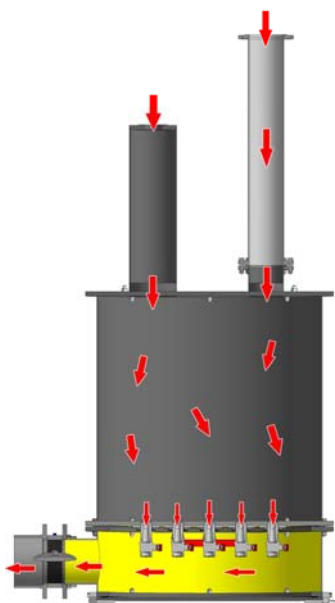
ИДМ ±0,1 кПа	4
ИДМ ±1,0 кПа	5
ИДМ ±2,5 кПа	6
ИДМ ±6,0 кПа	7
ИДМ потери	2
ИДМ СИ	3

Нажмите кнопку «ОК».

РАБОТА УСТАНОВОК

Воздух в тракте установок приводится в движение компрессорной станцией, работающей на всасывание.

Из рабочего помещения воздух поступает в одну из измерительных магистралей, содержащих прямой участок до поверяемого СИ, поверяемое СИ и прямой участок после СИ. Далее воздух попадает в ресивер и через эталонные преобразователи расхода, которые установлены в специальных посадочных местах на герметичной перегородке, поступает в сопловой блок. Затем воздух через дисковый затвор и соединительную магистраль отсасывается компрессорной станцией и удаляется из помещения.



Необходимое значение расхода обеспечивается включением определенной комбинации ЭПР. В процессе поверки необходимо поддерживать критический перепад давления между ресивером и сопловым блоком. Включение и выключение ЭПР осуществляется при помощи шаровых кранов, установленных со стороны выходных сечений критических сопел. Доступ к шаровым кранам осуществляется через дверцу соплового блока, которая после выполнения необходимых опера-

ций закрывается и уплотняется при работающей компрессорной станции.

Температура воздуха в тракте установок измеряется при помощи термометра, чувствительный элемент которого установлен в ресивере.

Величины измеряемых параметров поверочной среды отображаются на приборах, установленных в Шкафу КИП, и по интерфейсу RS-485/232 передаются в компьютер.

При наличии у поверяемого СИ частотного выхода и его подключении к установке в компьютер от отсчетного устройства поступают данные о периоде импульсов.

Если у поверяемого СИ частотный выход отсутствует, то в компьютер поступают данные о периоде по отсечкам кнопки дистанционного управления отсчетным устройством.

При помощи программного обеспечения ИРВИС-ТП осуществляется автоматизированный сбор данных о параметрах поверочной среды и периоде импульсов от отсчетного устройства, а также производится расчет основной относительной погрешности поверяемого СИ.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ СИ НА УСТАНОВКАХ ИРВИС-УПГ

Основная относительная погрешность СИ на установках ИРВИС-УПГ определяется по результатам сравнения пропущенного через установку контрольного объема воздуха с показаниями поверяемого СИ.

Контрольный объем воздуха определяется как произведение установленного набором ЭПР значения расхода воздуха на время его замера.

После получения программой ИРВИС-ТП данных об измеряемых параметрах результат измерения установкой расхода или объема воздуха приводится к расчетному сечению, расположенному в конце прямого участка после СИ соответствующей измерительной магистрали, или к сечению, положение которого оговорено в технической документации на поверяемое средство измерения.

Затем определяется объемный расход $Q_{p.c.}^*$ в расчетном сечении измерительной магистрали при температуре торможения:

$$Q_{p.c.}^* = k_{\psi} \left(\frac{t+273,15}{293,15} \right)^{0,5} \left(1 - \frac{\Delta P}{P_{p.c.}} \left(\frac{z_{p.c.}}{z} \right) \sum_{i=1}^n Q_i k_{\alpha_i}^2 \right)$$

где:

k_{ψ} - поправочный коэффициент на влажность воздуха;

$$k_{\psi} = 1 + 0,001178 \frac{\psi \exp(6,51625 - 0,06199t)}{P_{атм}}$$

ψ - относительная влажность воздуха, %;

$P_{атм}$ - атмосферное давление, Па;

t - температура воздуха в тракте установки, °C;

$\Delta P = P_{p.c.} - P_{рес}$ - перепад давления между расчетным сечением измерительной магистрали и ресивером, Па;

$P_{p.c.}$ - абсолютное давление в расчетном сечении измерительной магистрали, Па;

$P_{рес}$ - абсолютное давление в ресивере, Па;

Q_i - объемный расход через i -е критическое сопло, м³/ч;

n - количество включенных в работу критических сопел;

$k_{\alpha_i}^t$ - множитель, учитывающий температурное расширение материала критического сопла;

$z_{p.c.}$ - коэффициент сжимаемости воздуха в расчетном сечении;

z - коэффициент сжимаемости воздуха в ресивере.

В расчетах отношение $\frac{z_{p.c.}}{z}$ принимается равным 1, т.к. в условиях поверки величина $\frac{\Delta P}{P_{p.c.}}$ не превышает значения 0,05.

Далее объемный расход $Q_{p.c.}^*$ приводится к термодинамической (истинной) температуре потока в расчетном сечении измерительной магистрали:

$$Q_{p.c.} = Q_{p.c.}^* \left(1 - \frac{(Q_{p.c.}^* / F)^2}{(t + 273,15) \frac{2\kappa}{\kappa - 1} R} \right)$$

где:

F - площадь расчетного сечения, м²;

κ - показатель изоэнтропы;

R - удельная газовая постоянная, Дж/кг/К.

Значение относительной погрешности установки для данной точки расхода вычисляется по выражениям:

$$\delta_{yj}^2 = 1,1 \left(\sum_{i=1}^k \left(\frac{Q_{ij}}{Q_{\Sigma j}} \right)^2 \delta_{Q_i}^2 + \left(\frac{\Delta P}{P_{p.c.}} \right) \delta_{\Delta P}^2 + \delta_c^2 + \delta_{\xi}^2 + \left\{ 0,25 + [\beta_t(t - 20)]^2 \right\} \delta_t^2 + 0,25 \delta_R^2 + \delta_{Tj}^2 \right)$$

где:

δ_{yj} - относительная погрешность поверочной установки;

Q_{ij} - расход воздуха i -го преобразователя на j -й точке расхода, м³/ч;

$Q_{\Sigma j}$ - суммарный расход воздуха в j -й точке расхода, м³/ч;

δ_{Q_i} - случайная составляющая погрешности измерения расхода i -м критическим соплом;

k - количество одновременно работающих ЭПР;

$\delta_{\Delta P}$ - случайная составляющая погрешности при измерении перепада давления между ресивером и расчетным сечением измерительной линии (данные из протокола поверки измерителя перепада давления);

δ_c - случайная составляющая погрешности определения функции критического потока совершенного газа C_* (определяется согласно п.4.9 МИ 1538);

δ_ξ - случайная составляющая погрешности определения термодинамического коэффициента расхода ξ (значения δ_ξ приведены в приложении 3 МИ 1538);

δ_t - случайная составляющая погрешности определения температуры воздуха в тракте установки: $\delta_t = \frac{\Delta t}{t + 273,15}$. Здесь

Δt - абсолютная погрешность измерения температуры, °C;

δ_R - случайная составляющая погрешности определения газовой постоянной R (по МИ 1538);

δ_{Tj} - погрешность определения временных промежутков в j -й точке расхода, м³/ч (данные из паспорта установки).

Коэффициент 1,1 в выражении учитывает неисключенный остаток систематической погрешности.

Величина δ_{Q_i} определяется из выражения:

$$\delta_{Q_i}^2 = \delta_{(\mu F)_i}^2 + [\beta_t(t - 20)]^2 \delta_\beta^2$$

где:

$\delta_{(\mu F)_i}$ - случайная составляющая погрешности измерения расхода i -м ЭПР (паспортные данные, полученные по результатам поверки ЭПР);

δ_β - случайная составляющая погрешности определения линейного коэффициента теплового расширения материала ЭПР. При отсутствии справочных данных принимать $\delta_\beta = 0,2$.

Основная относительная погрешность счетчика δ , % вычисляется по формуле

$$\delta = \frac{V_{сч} - V_0}{V_0} \cdot 100 - \Delta,$$

где:

$V_{сч}$ - объем воздуха, измеренный поверяемым счетчиком, м³;

V_0 - объем воздуха, заданный (измеренный) поверочной установкой, м³;

Δ - поправка, определяемая разницей давления в поверяемом счетчике и в поверочной установке, %.

$$\Delta = \frac{\Delta P V_{сч}}{P V_0} \cdot 100,$$

где:

ΔP - разность значений абсолютных давлений в поверочной установке и поверяемом счетчике, Па. ΔP принимают со знаком минус, если значение давления в поверяемом счетчике больше значения давления в установке;

P - абсолютное давление в поверяемом СИ, Па.

Потери давления на поверяемом СИ определяются при максимальном значении расхода воздуха для данного счетчика как разность давлений на входе и выходе счетчика.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для контроля работоспособности установок ИРВИС-УПГ, приведен в таблице*

Наименование	Обозначение документа	Основные технические данные
1 Рулетка измерительная Р5	ГОСТ 7502-98	Диапазон измерений 0-5 м, основная абсолютная погрешность ± 1 мм
2 Электроизмерительный прибор Ц-4312	ГОСТ 10374-93	Диапазон измерений 0-1 МОм кл.т. 1,5
3 Комбинированный прибор К540	ТУ25-7516.0032-88	Напряжение 0-600 В, ток 0-50 А, кл.т. 0,5
4 Автотрансформатор АОСН-20-220-75-94	ТУ16-517.847-74	Диапазон регулирования напряжения 150-250 В
5 Мегаомметр М 4100/4	ГОСТ 23706-93	Напряжение до 2,5 кВ
6 Вакуумметр ДВ 2005 СгУЗ	ГОСТ 2405-88	Класс точности 1,5
7 Измеритель сопротивления заземления Ф 4103-М1	ТУ25.7534.006-87	Диапазон измерений от 0 до 1 Ом Погрешность $\pm 2,5\%$
8 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	ТУ25-11.1513-79	Диапазон измерений от 80 до 106 кПа Погрешность ± 2 кПа
9 Психрометр аспирационный МВ-4-2М	ТУ52.07(ГРПИ405132.001)-92	Диапазон измерений температуры сухого термометра от минус 25 до плюс 50°C Диапазон измерений температуры «смоченного» термометра от минус 10 до плюс 50°C
10 Датчик температуры Кварц-ДТ-007	ТНКИ 408712.004	Диапазон измеряемых температур от минус 10 до плюс 110°C Предел допускаемой погрешности, в % от диапазона изме-

Описание и работа

		рений, не более 0,05%
11 Измерители давления многофункциональные ПРО-МА-ИДМ	ТУ 4212-031-04880601-04	Предел допускаемой основной погрешности в процентах от верхнего предела измерений, для токового выхода, не более $\pm 1\%$
12 Набор эталонных преобразователей расхода	ИРВС 5301.0003.000	Предел допускаемой основной погрешности одного ЭПР $\pm 0,25\%$
13 Частотомер ЧЗ-64	ДЛИ2.721.007 ТУ	Диапазон измеряемых частот от 0,1 Гц до 1000 МГц

* **Примечание:** Допускается применение другого оборудования и средств измерений с характеристиками не хуже чем у указанных.

МАРКИРОВКА

вкладывается сопроводительная документация в соответствии с заказом.

Маркировка установок ИРВИС-УПГ производится по чертежам предприятия-изготовителя и содержит следующие данные:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009
- условное обозначение, порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя
- значение наибольшего воспроизводимого расхода
- степень защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0
- год изготовления

На корпусе установок, около места крепления ресивера к раме, наносится знак заземления по ГОСТ 21130.

Маркировка транспортной тары производится по чертежам предприятия изготовителя в соответствии с ГОСТ 14192 и имеет условное обозначение упакованной установки, манипуляционные знаки: «Верх, не кантовать», «Боится сырости», а также основные, дополнительные и информационные надписи.

УПАКОВКА

Упаковка установок производится в соответствии с ГОСТ 23170.

Упаковку производят в закрытых помещениях при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Способ упаковывания установок обеспечивает сохранность при транспортировании в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, а также перевозке автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега.

При упаковке установок в каждый ящик

МОНТАЖ УСТАНОВОК

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Все работы по монтажу и пуско-наладке должны проводиться специализированными предприятиями, имеющими необходимые лицензии на производство конкретного вида работ, и предприятием-изготовителем.



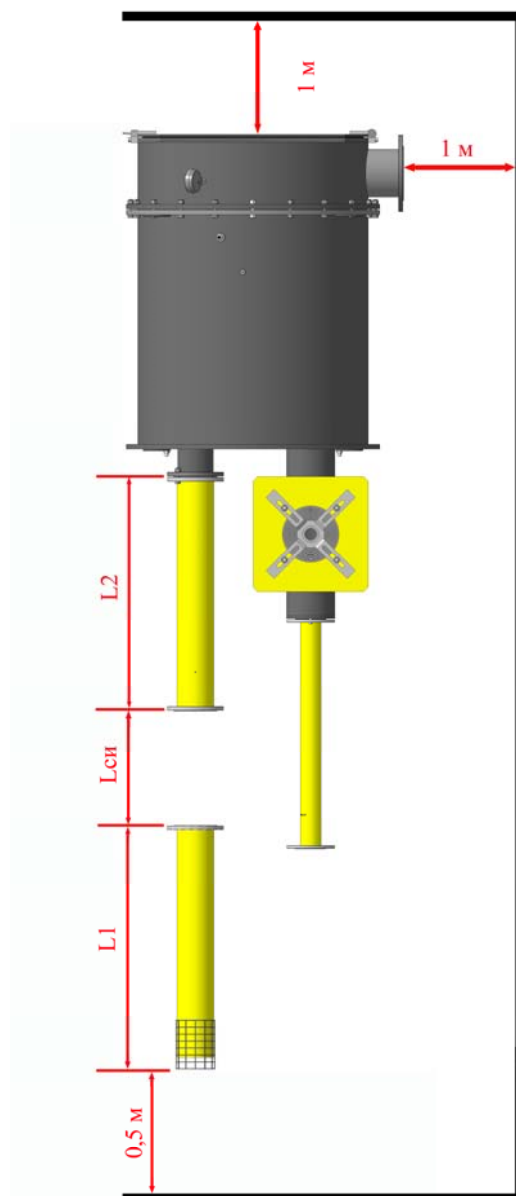
Перед началом работ по монтажу и пуско-наладке на месте применения по назначению необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией установки ИРВИС-УПГ.

Произведите внешний осмотр установки ИРВИС-УПГ. При внешнем осмотре необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений элементов конструкции, отсутствии ржавчины на элементах конструкции, ухудшающих внешний вид. Лакокрасочные и гальванические покрытия деталей и агрегатов установок не должны иметь разрушений, сколов и глубоких царапин. Кабели и соединительные трубопроводы не должны иметь механических повреждений. При внешнем осмотре сопел убедитесь в отсутствии механических повреждений и загрязнений на проточной поверхности сопел. Наличие царапин, вмятин и загрязнений не допускается.

Проверьте правильность комплектации (см. стр. 13).

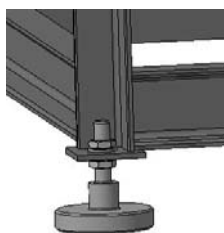
Установите расходный блок в предусмотренном месте. При выборе места установки следует учитывать, что минимальные расстояния от стены до фланца крепления дискового затвора и от стены до дверцы соплового блока должны составлять 1 м. Расстояние от стены до фланцев крепления измерительных маги-

стралей определяется необходимой длиной измерительных магистралей, оговариваемой в методиках поверки соответствующих средств измерений, плюс строительная длина поверяемого средства измерения и зазор для входа потока 0,5 м.

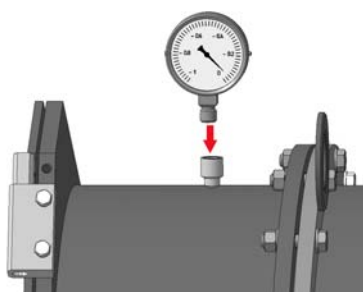


- L1 Длина предвключенного участка измерительной магистрали
- Lси Строительная длина поверяемого СИ
- L2 Длина поствключенного участка измерительной магистрали

После размещения расходного блока проведите его нивелирование по горизонтали регулируемыми ножками рамы.



В штуцер вакуумметра, расположенный на сопловом блоке, вложите резиновое уплотнительное кольцо и плотно вкрутите вакуумметр.

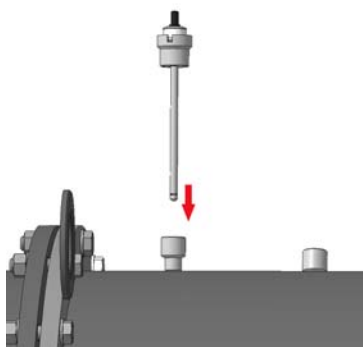


ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



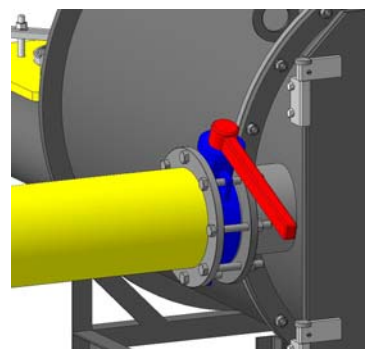
Вакуумметр следует наживить руками, а затем докрутить рожковым ключом за квадратную металлическую гайку.

Установите датчик температуры в штуцер, расположенный на ресивере, предварительно вложив уплотнительное кольцо.

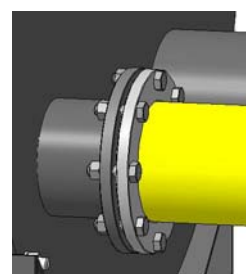
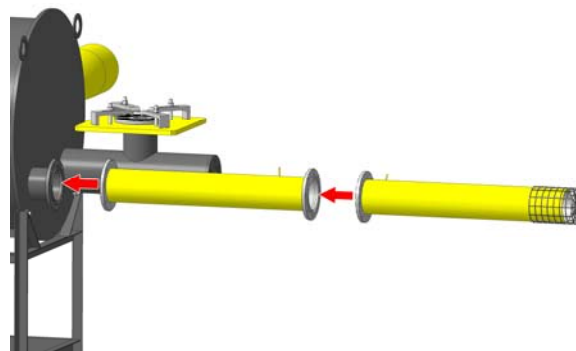


Датчик температуры следует вставить чувствительным элементом в штуцер, затем рукой закрутить за рельефную гайку.

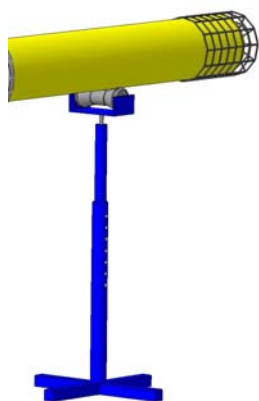
Установите дисковый затвор между фланцем соплового блока и фланцем соединительной магистрали. Установка затвора производится в соответствии с поставляемой в комплекте с установкой ИРВИС-УПГ эксплуатационной документацией на дисковый затвор.



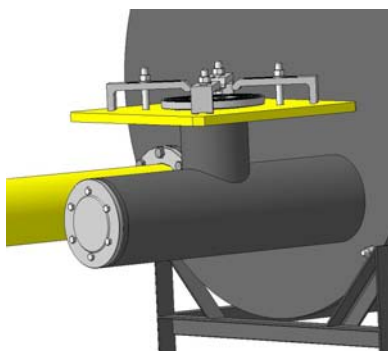
Используя фланцевые соединения с резиновыми уплотнительными кольцами, установите необходимые измерительные магистрали.



При установке измерительных магистралей используйте телескопические подпорки.



На неиспользуемые магистрали установите заглушки.

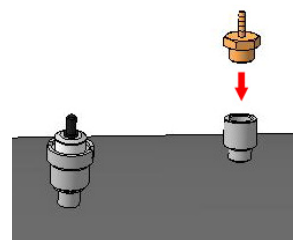


кронштейн



В пределах расстояния прокладки соединительного кабеля (длина штатного кабеля 10 м) в удобном для оператора месте установите компьютер с установленным программным обеспечением ИРВИС-ТП.

В штуцер отбора статического давления ресивера установите резиновое уплотнительное кольцо и вкрутите переходник.

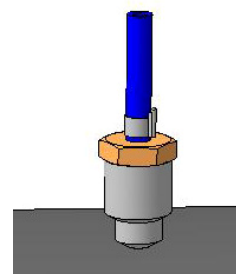


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



На входе всех измерительных магистралей должны быть установлены ограничительные сетки.

Установите на переходник свободный конец пневмотрассы, промаркированной «Разрежение в ресивере», и зафиксируйте его хомутом.



На расстояниях, указанных в разделе **Пневмотрассы** (см. стр. 12) или оговоренных при заказе установки ИРВИС-УПГ, установите Шкаф КИП.

Шкаф КИП может быть установлен на горизонтальную поверхность (например, стол) или вертикальную (стену). При креплении Шкафа КИП к стене используйте кронштейн, расположенный на задней стенке шкафа.

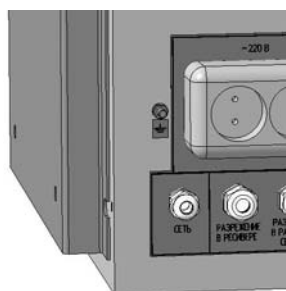
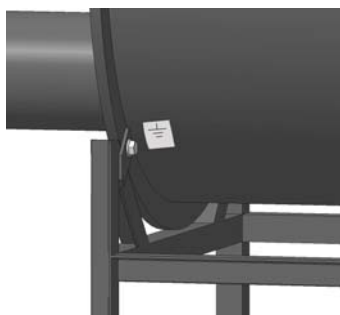
Аналогичным образом подключите пневмотрассы «Разрежение в расчетном сечении» и «Перепад давления на СИ». Пневмотрасса «Перепад давления на СИ»

1» подключается к штуцеру отбора давления предвключенного участка измерительной магистрали. Пневмотрасса «Перепад давления на СИ 2» подключается к штуцеру отбора давления поствключенного участка измерительной магистрали. Пневмотрасса «Разрежение в расчетном сечении» подключается к штуцеру поверяемого СИ, а при его отсутствии к штуцеру отбора давления поствключенного участка измерительной магистрали с использованием тройника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Произведите заземление расходного блока и Шкафа КИП, используя штатные крепления.

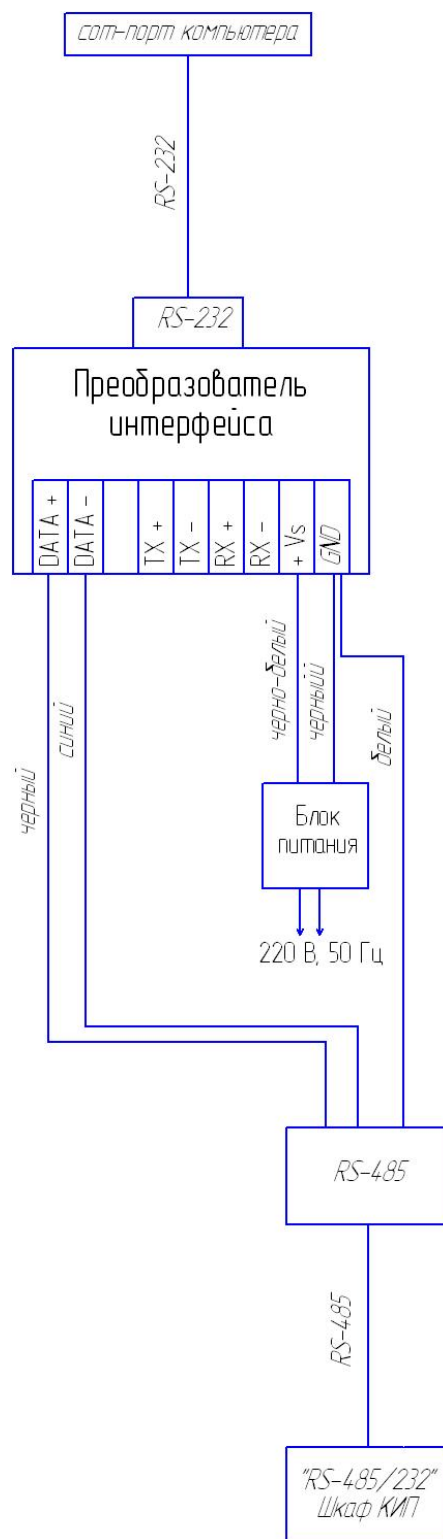


ПОДКЛЮЧЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Кабелем «Датчик температуры» соедините разъем датчика температуры, расположенного на ресивере расходного блока,

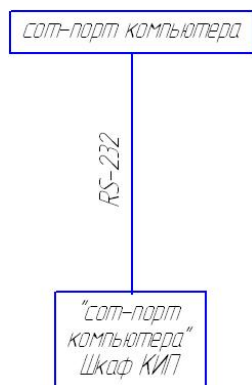
и разъем Шкафа КИП с маркировкой «Датчик температуры».

Соедините разъем «RS-485/232» Шкафа КИП с com-портом компьютера через преобразователь интерфейса по схеме:



Цвета и маркировка проводов указаны на схеме.

Соедините разъем «com-порт компьютера» Шкафа КИП с com-портом компьютера, используя кабель с маркировкой RS-232, по схеме:



Кабель, соединяющий импульсный выход поверяемого СИ с отсчетным устройством, можно подключать к любому из разъемов «Входной канал 1» или «Входной канал 2», расположенных на боковой стенке Шкафа КИП.

Кнопка дистанционного управления отсчетным устройством при необходимости ее использования подключается к разъему «Кнопка» Шкафа КИП.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Эксплуатация установок ИРВИС-УПГ должна осуществляться при соблюдении условий, обеспечивающих воспроизведение расхода воздуха с параметрами, соответствующими условиям эксплуатации СИ и ЭПР.

Установки эксплуатируются при следующих условиях:

- Параметры окружающей среды:
 - давление от 84 до 106,7 кПа;
 - температура от плюс 10 до плюс 30°C;
 - относительная влажность от 30 до 80%
- Параметры поверочной среды (воздуха):
 - давление от 70 до 106,7 кПа;
 - температура от плюс 10 до плюс 30°C;
 - изменение температуры в процессе поверки при выполнении измерений на одной точке расхода не более $\pm 1^\circ\text{C}$

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УСТАНОВОК К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ



При подготовке установок ИРВИС-УПГ к использованию необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил безопасности, которые установлены на данном объекте.



Проверьте отключение напряжения питания составных частей установки.



Проведите внешний осмотр установки и убедитесь в отсутствии повреждений, препятствующих их нормальному функционированию.



Проверьте правильность заземления установки.



Технический персонал, эксплуатирующий установки, должен соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ) при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.



Эксплуатация установок должна производиться согласно ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.3.019, регламентирующих применение электрооборудования.

ВНЕШНИЙ ОСМОТР УСТАНОВОК

Проверьте наличие и жесткость крепления заглушек на входных каналах и штуцерах измерительных магистралей.

Проверьте наличие, жесткость крепления и соответствие КИП на штуцерах для измерения давления и температуры.

Убедитесь в отсутствии пустых креплений ЭПР в сопловом блоке.

Осмотрите сопловые краны. Все сопловые краны должны находиться в положении «закрыто».

Проверьте наличие и жесткость крепления дискового затвора, положение его рукоятки. Рукоятка дискового затвора должна находиться в положении «закрыто».

Подготовка КИП и компрессорной станции производится в соответствии с их технической документацией.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВКИ

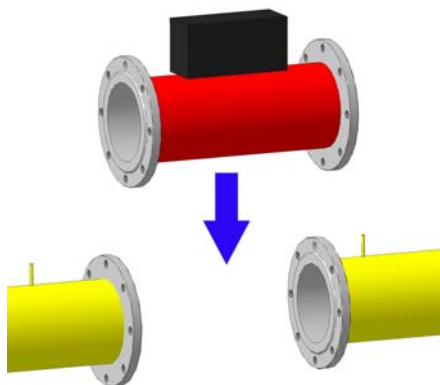
Установки ИРВИС-УПГ используются для поверки и калибровки преобразователей расхода, счетчиков, расходомеров-счетчиков газа в диапазоне расходов, поддерживаемых вашей модификацией установки.

Поверку СИ проводят по нормативной документации на методы и средства поверки конкретного типа.

ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

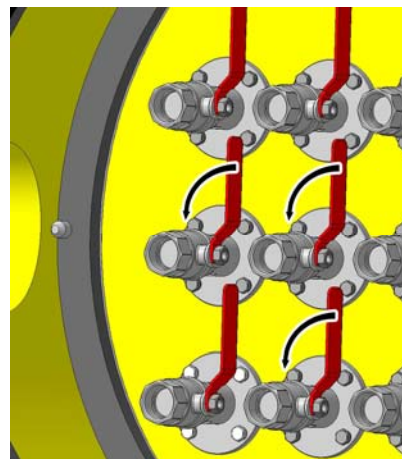
Перед началом использования установки необходимо провести внешний осмотр (см. стр. 28).

Установите поверяемое СИ на соответствующую измерительную магистраль.



Снимите заглушку с входного канала используемой измерительной магистрали и установите ограничительную сетку.

Определите значения расхода воздуха, при которых проводится поверка, по технической документации поверяемого СИ. Подберите соответствующие этим значениям наборы ЭПР (на установках ИРВИС-УПГ можно установить любое значение расхода из поддерживаемого диапазона с точностью до 1 м³/ч). Откройте дверцу соплового блока и установите рукоятки сопловых кранов необходимого набора ЭПР в положение «открыто». Закройте дверцу.



Включите оборудование, находящееся в Шкафу КИП. Для этого вставьте вилку сетевого шнура в розетку с напряжением 220В, находящуюся в помещении, и включите кнопку «Сеть» Шкафа КИП.

Установите «нули» на измерителях давления, нажав одновременно обе кнопки на каждом из приборов примерно на одну секунду.

Включите компьютер и преобразователь интерфейса. Загрузите программное обеспечение ИРВИС-ТП.

В главном меню программы выберите вкладку «Прибор» → «Новый». После этого загрузится окно «Свойства прибора».

The screenshot shows the 'Свойства прибора' (Device Properties) window. It contains the following fields and options:

- Тип прибора: [Dropdown menu]
- Модель: [List box with options: СГ, РГ, ВРСГ-1, ИРвис-РС4, ИРвис-К300]
- Нет импульсного вы: [List box with options: ИРвис-РС4, ИРвис-К300]
- Имп./м³: [Text field]
- Заводской №: [Text field]
- № поверки: [Text field]
- Дата поверки: [Dropdown menu with value 30.12.1899]
- Р атм., мм.рт.ст.: [Text field]
- Па: [Text field]
- Влажность: [Text field]
- Buttons: OK, Отмена

Выберите или введите тип поверяемого прибора, его модель и значение условного прохода.

Если у поверяемого прибора нет импульсного (частотного) выхода, то необходимо в соответствующем окне поставить галочку, кликнув в нем левой кнопкой мыши. Наличие либо отсутствие импульсного выхода определяет режим проведения поверки. При наличии импульсного выхода поверку можно проводить в автоматизированном режиме, а при его отсутствии - только в ручном.

Если в имеющемся списке нет нужного типа и модели прибора, то необходимо из его паспорта ввести количество генерируемых импульсов при прохождении 1 м³ газа (воздуха).

Внесите в соответствующие окна номер поверяемого СИ и номер поверки.

Дату поверки можно ввести с клавиатуры либо воспользоваться встроенным календарем.

По показаниям барометра введите значение атмосферного давления. При вводе значения атмосферного давления в мм.рт.ст. оно автоматически пересчитывается в Па.

По показаниям психрометра введите значение влажности.

Большое окно внизу служит для ввода заметок о приборе.

Нажмите кнопку «OK».

Если поверяемый прибор уже был сохранен в базе данных, то его настройки можно выбрать из списка приборов. Для этого выберите вкладку «Прибор» → «Загрузить».

После этого загрузится окно «Список поверок».

ID	№ прибора	№ поверки	Дата	Тип	Модель	ДУ	Р, кПа	Влажность
2	11223344	1	23.04.2008	РГ	РГ-25	80	101,33	65,0
3	123456	1	15.04.2008	СГ	СГ16-100	80	99,99	60,0
4	12345	1	24.04.2008	СГ	СГ16М-100	80	100,39	52,0
5	6655	1	24.04.2008	РГ	640 РГК-Ex	50	99,06	32,0
6	1299	1	25.04.2008	РГ	РГ-400	80	100,66	55,0
7	063437	4	05.05.2008	РГ	РГ-250	80	100,66	55,0
7	063437	1	25.04.2008	РГ	РГ-250	80	100,66	55,0
8	063437	2	25.04.2008	РГ	РГ-400	80	100,66	55,0
9	053437	3	25.04.2008	РГ	РГ-400	80	100,66	55,0
10	116655	1	14.05.2008	РГ	РГ-40	80	99,99	55,0
11	115566	1	15.05.2008	СГ	СГ16М-100	80	101,33	45,0
12	165432	1	15.05.2008	РГ	РГ-40	80	99,99	44,0

Выберите нужный прибор и нажмите кнопку «Загрузить».

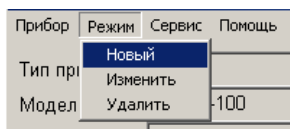
Далее необходимо проверить работу контрольно-измерительных приборов, нажав кнопку «Периферия». При этом в соответствующих окнах (см. **Программное обеспечение ИРВИС-ТП** стр. 15) должны отобразиться показания приборов.

Если какое-либо окно будет иметь красный цвет, это означает, что от данного прибора нет ответа по сетевому интерфейсу. При подводе мышки к такому окну выводится подсказка о неисправности. Если какое-либо окно будет иметь желтый цвет, это означает, что значение измеряемого параметра выходит за пределы диапазона измерения используемого измерительного прибора.

Для корректного проведения поверки необходимо и достаточно, чтобы имели серый цвет окна «Потери», «Рсч» и одно из окон, отображающих значение давления в ресивере.

При подсветке серым цветом более одного окна отображения значения давления в ресивере для повышения точности измерений программа автоматически выбирает измерительный прибор с наименьшей погрешностью.

Если результаты опроса КИП положительные, выберите вкладку «Режим» → «Новый».



Введите параметры текущего режима поверки:

- Номер режима (порядковый номер точки расхода)
- Установленное на установке значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$
- Количество измерений и замеров. Один замер содержит вводимое количество измерений, по которым проводится осреднение

- Время опроса на текущем режиме поверки либо время проведения одного замера (в секундах)

Нажмите кнопку «Применить».

Если после нажатия на кнопку «Применить» вы обнаружили, что ошиблись при вводе параметров текущего режима поверки или захотели что-либо изменить, выберите вкладку «Режим» → «Изменить».

Включите компрессорную станцию, откройте дисковый затвор и проконтролируйте значение разрежения в сопловом блоке по вакуумметру. Значение разрежения должно быть в диапазоне от 0,3 до 0,4 атм.

Далее смотрите пункты: **Автоматизированный режим поверки** и **Ручной режим поверки** в зависимости от наличия импульсного выхода на поверяемом СИ.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ РЕЖИМ ПОВЕРКИ

После выполнения всех действий, описанных в пункте **Подготовка к поверке** (стр. 29), нажмите в программе ИРВИС-ТП кнопку «Старт».

Программа начнет сбор данных. После выполнения установленного при настройке программы (см. **Настройка программного обеспечения ИРВИС-ТП** стр. 16) предварительного количества отсчетов начнется запись и обработка получаемых данных. При этом надпись на кнопке «Старт» меняется на «Запись», и активизируется кнопка «Стоп».

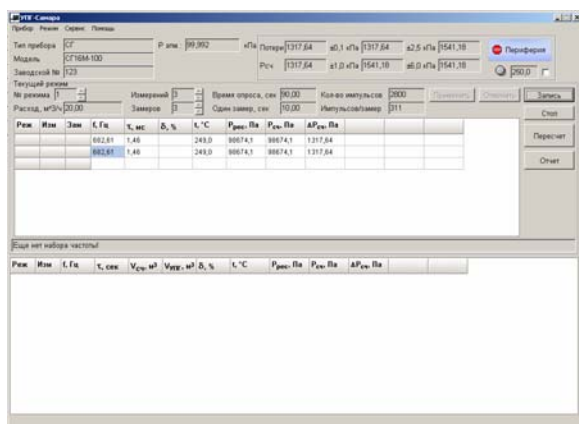
В окне отображения результатов измерений начнут появляться:

- Номер режима
- Номер измерения
- Номер замера
- Значение поступающей от поверяемого СИ частоты
- Время измерения

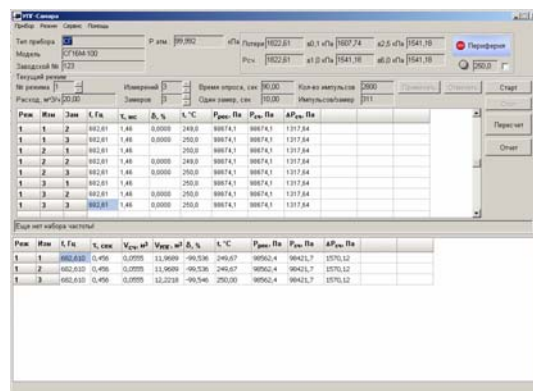
- Значение посчитанной погрешности поверяемого СИ
- Значение температуры поверочной среды
- Значение давления в ресивере
- Значение давления в расчетном сечении
- Значение перепада давления на поверяемом СИ

В окне отображения результатов измерений начнут появляться:

- Номер режима
- Номер измерения
- Значение поступающей от поверяемого СИ частоты
- Время замера
- Значение объема воздуха, прошедшего через поверяемое СИ
- Значение объема воздуха, прошедшего через установку ИРВИС-УПГ
- Значение посчитанной погрешности поверяемого СИ
- Значение температуры поверочной среды
- Значение давления в ресивере
- Значение давления в расчетном сечении
- Значение перепада давления на поверяемом СИ



По окончании сбора данных кнопки «Старт» и «Стоп» вернутся в первоначальное положение.



После этого закройте дисковый затвор и установите следующую комбинацию ЭПР (следующую точку расхода).

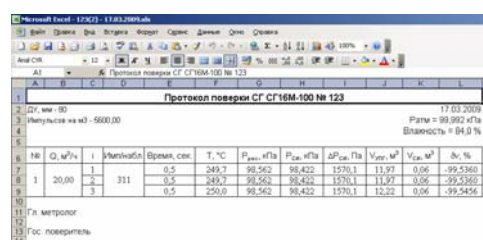
Закройте дверцу соплового блока и откройте дисковый затвор.

Выберите вкладку «Режим» → «Новый», измените значение номера режима и расхода. При необходимости поменяйте время опроса (замера). Нажмите «Применить» и «Старт». Программа начнет сбор, запись и обработку данных по текущему режиму поверки.

После прохождения по всем указанным в методике поверки на поверяемое СИ точкам расхода нажмите кнопку «Пересчет». Пересчет необходим для учета всех изменяющихся факторов при поверке.

По окончании поверки рекомендуется сохранить полученные данные, выбрав вкладку «Прибор» → «Сохранить». Сохранять данные можно также в любое время при настройке программы и в промежутках между опросом данных.

Если нужно получить протокол поверки – нажмите кнопку «Отчет». Протокол будет выведен в формате Microsoft Office Excel.



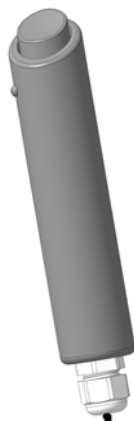
Если вы переходите к следующей поверке, но у вас отображаются данные по предыдущей поверке, нажмите «Режим» → «Удалить».

По окончании поверки не забудьте:

- Выключить компрессорную станцию, Шкаф КИП, компьютер и преобразователь интерфейса
- Закрыть сопловые краны
- Снять поверяемое СИ
- Установить заглушки на измерительные магистрали

РУЧНОЙ РЕЖИМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в ручном режиме используется кнопка дистанционного управления отсчетным устройством. По существу отсечки по кнопке заменяют сигналы, поступающие от импульсного выхода поверяемых СИ.



Порядок проведения поверки в ручном режиме аналогичен автоматизированному режиму поверки за исключением того, что в настройках нужно задать объем воздуха, проходящего через поверяемое СИ на одно нажатие на кнопку. Кроме того, после нажатия на кнопку «Старт» в программе ИРВИС-ТП оператору нужно:

- Подойти с кнопкой дистанционного управления отсчетным устройством к поверяемому СИ, нажать на кнопку $n-1$ раз (n – количество импульсов, задаваемое в окне «Автостарт» вкладки «Общие настройки»)

- Дождаться удобного для наблюдений показания отсчетного устройства поверяемого СИ и нажать на кнопку дистанционного управления отсчетным устройством. При этом начнется сбор и запись данных в программе ИРВИС-ТП.
- По прошествии через поверяемое СИ объема воздуха, равного установленному на одно нажатие кнопки, оператор вновь должен нажать на кнопку.
- Общее количество отсечек N по кнопке зависит от заданного значения в окне «Автостарт» n , количества измерений i и замеров j .

$$N = (n - 1) + i \cdot j$$

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Установки ИРВС-УПГ не требуют технического обслуживания, кроме осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации
- отсутствия внешних повреждений
- работоспособности

В случае замены любой части установки, влияющей на обеспечение герметичности, необходимо провести опрессовку. Для этого:

- заглушите входные отверстия измерительных магистралей и штуцеры на корпусе установки
- закройте сопловые краны
- к ресиверу подключите манометр либо измеритель разности давлений (можно из входящего в состав установок КИП)
- через шаровой кран к ресиверу подключите компрессор и доведите давление в ресивере до значения, превышающего барометрическое на 60 кПа
- закройте шаровой кран и выключите компрессор
- дважды зарегистрируйте показания манометра – первое P_1 в произвольный момент времени, второе P_2 – примерно через 5 минут после первого
- если разность показаний $\delta P = P_1 - P_2$ не превышает 2 кПа, испытательный участок считается герметичным

Техническое обслуживание составных частей установок проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Возможные неисправности установок, их причины, методы диагностики и указания по устранению приведены в таблице.

Описание отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению причин отказов и повреждений	Указания по устранению причин отказов и повреждений
Не обеспечивается критический перепад на ЭПР	Расход через установку превышает расчетный	Проверьте отсутствие пустых креплений ЭПР в расходном блоке	Установите в пустые крепления сопла или заглушки
	Нарушение герметичности	Проверьте надежность крепления датчиков и пневмотрасс КИП	Подтяните крепления и хомуты
		Проверьте исправность уплотнительных элементов установки	Замените неисправные уплотнительные элементы
		Проверьте отсутствие сквозных отверстий на корпусе установки	Устраните сваркой непредусмотренные КД сквозные отверстия
	Неисправность пневмотрассы	Проверьте пневмотрассы на предмет старения материала, наличие порезов и т.п.	Замените изношенную или поврежденную пневмотрассу
	Неисправность измерителей давления	Диагностика и ремонт согласно эксплуатационной документации на применяемые измерители давления	
	Неисправность компрессорной станции	Диагностика и ремонт согласно эксплуатационной документации на применяемую компрессорную станцию	
Короткое замыкание токоведущих частей	Повреждение изоляции токоведущих частей	Проверьте изоляцию на наличие повреждений	Замените поврежденные токоведущие части
	Замыкание в разъемах	Проверьте контакты разъемов на наличие их замыкания или отпаивания проводов	Изолируйте замыкающие контакты или замените поврежденный разъем. Припаяйте провода.
Неисправность заземления	Отсутствие контакта между заземляющей клем-	Проверьте надежность контакта	Обеспечьте надежность контакта

Текущий ремонт

Описание отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению причин отказов и повреждений	Указания по устранению причин отказов и повреждений
	мой и проводом		
	Окисление провода	Проверьте наличие окисления	Зачистите окислившуюся часть
	Ржавчина или краска на заземляющей клемме	Проверьте наличие ржавчины или краски на заземляющей клемме	Очистите заземляющую клемму до чистого металла
Не работает какой-либо прибор КИП	Возможные неисправности, их диагностика и методы устранения согласно эксплуатационной документации на соответствующий прибор		
Не работает компрессорная станция	Возможные неисправности, их диагностика и методы устранения согласно эксплуатационной документации на компрессорную станцию		

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Установки транспортируются всеми видами крытых транспортных средств при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°С в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать возможность их перемещения.

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Установки ИРВИС-УПГ хранятся под навесом или в помещении, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе.