

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: <http://rudshel.nt-rt.ru> || rhd@nt-rt.ru

Установки поверочные «Эспиро»

Технические характеристики

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Установки поверочные «Эспиро» предназначены для поверки спирометров, спироанализаторов, пневмотахометров и других приборов используемых для измерения параметров внешнего дыхания.

Установки выполняют следующие функции:

- формирование одиночного глубокого форсированного выдоха;
- формирование одиночного глубокого плавного выдоха;
- формирование одиночного глубокого форсированного выдоха с последующим вдохом;
- формирование глубокого плавного выдоха с последующим вдохом;
- формирование дыхательного комплекса: (от 1 до 9) спокойных циклов «вдох-выдохов» с форсированным выдохом с последующим вдохом;
- формирование дыхательного комплекса: (от 1 до 9) спокойных циклов «вдох-выдохов» с глубоким плавным выдохом с последующим вдохом;
- измерение параметров выдоха;
- результаты поверки заносятся в архив и могут быть распечатаны.

Область применения – государственные метрологические службы, поверочные лаборатории, метрологические службы заводов изготовителей поверяемых средств измерений, а также в ремонтные организации.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики установки приведены в таблице (Таблица 1.1)

Таблица 1.1

Наименование	Размерность	Значение
1	2	3
Характеристики блока измерительного «Эспиро-БИ»		
Диапазон измерений объемных расходов	дм ³ /с (л/с)	от 0,1 до 15
Диапазон измерений объема	дм ³ (л)	от 0,1 до 10
Поверочная среда		воздух
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки при измерении объемного расхода в диапазоне от 0,1 до 2 дм ³ /с (л/с)	дм ³ /с (л/с)	± 0,02
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки при измерении объемного расхода в диапазоне от 2 до 15 дм ³ /с (л/с)	%	± 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при вычислении объема	%	± 1,0

Дополнительная погрешность установки при изменении температуры окружающей среды	%	± 0,4
Пневматическое сопротивление (на 10 дм ³ /с (л/с))	Па	от 400 до 700
Дифференциальный датчик давления DUXL05D		
Рабочий диапазон давлений	кПа	От 0 до 1,245
Пределы допускаемой приведенная погрешности датчика давления при измерении разности давлений	%	± 0,1
Выходное напряжение	В	От 0 до 0,022
Напряжение питания	В	4,5
Градуируется на установке ГЭТ118-06 в процессе калибровки поверочной установки «Эспиро»		
Характеристики блока компрессионного «Эспиро-БК»		
Диапазон воспроизводимого объемного расхода	дм ³ /с (л/с)	от 0,1 до 15
Нестабильность воспроизводимых ПВД	%	± 0,5
Поверочная среда		воздух
Дополнительная погрешность установки при изменении температуры окружающей среды, не более	%	± 0,4
Датчик избыточного давления DMP-331		
Рабочий диапазон давлений, более	кПа	От 4 до 4000
Пределы приведенной допускаемой погрешности датчика давления от ВПИ	%	± 0,2
Выходное напряжение	В	От 0 до 5
Напряжение питания	В	От 14 до 36
Параметры глубокого плавного дыхания		
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)	дм ³ (л)	От 6,4 до 9,6
Параметры глубокого форсированного дыхания		
Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ)	дм ³ (л)	От 3,2 до 4,8
Объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1)	дм ³ (л)	От 2,8 до 4,2
Пиковая объемная скорость (ПОС)	дм ³ /с (л/с)	От 6,4 до 9,6
Максимальная объемная скорость при выдохе 25 % воздуха (МОС25)	дм ³ /с (л/с)	От 5,6 до 8,4
Максимальная объемная скорость при выдохе 50 % воздуха (МОС50)	дм ³ /с (л/с)	От 4 до 6
Максимальная объемная скорость при выдохе 75 % воздуха (МОС75)	дм ³ /с (л/с)	От 2,4 до 3,6
Средняя объемная скорость при выдохе в диапазоне 25-75 % (СОС25-75)	дм ³ /с (л/с)	От 4 до 6
Общие характеристики		
Напряжение питания	В	220 ⁺²² ₋₂₂
Частота питания	Гц	50 ± 1
Уровень шума, не более	дБ	50
Потребляемая мощность, не более:		
- «Эспиро-БИ»	Вт	10
- «Эспиро-БК»		400

Габаритные размеры, не более - «Эспиро-БИ» - «Эспиро-БК»	мм	210x230x80 310x360x590
Масса, не более - «Эспиро-БИ» - «Эспиро-БК»	кг	2,5 25
Предельные условия транспортирования		
Температура окружающего воздуха	⁰ С	от минус 50 до плюс 50
Воздействие ударов: - значение пикового ударного ускорения; - длительностью ударного импульса; - общее числом ударов	м/с ² мс	9,8 16 1000 ± 10.
Влажность окружающего воздуха при температуре 35 ⁰ С	%	95
Примечание: ПВД – параметры внешнего дыхания (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, ПОС, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25-75)		

СД – спокойное дыхание;

ЖЕЛ – Жизненная емкость легких;

ФЖЕЛ – Форсированная жизненная емкость легких;

ОФВ1 – объем форсированного выдоха за первую секунду;

ПОС – пиковая объемная скорость;

МОС25 – максимальная объемная скорость при выдохе 25% воздуха;

МОС50 – максимальная объемная скорость при выдохе 50% воздуха;

МОС75 – максимальная объемная скорость при выдохе 75% воздуха;

СОС25-75 – средняя объемная скорость в диапазоне 25-75% выдохнутого воздуха;

ПВД – параметры внешнего дыхания (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, ПОС, МОС25, МОС50, МОС75, СОС25-75)

1.2.1 Условия эксплуатации установки указаны в таблице.

Температура окружающего воздуха	От плюс 10 до плюс 35 °С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 % при температуре плюс 30 °С
Атмосферное давление	84 – 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.)

1.2.2 Показатели надёжности

Прибор должен обеспечивать непрерывный режим работы не менее 6 ч.

- Средняя наработка на отказ – не менее 11 000 ч.
- Средний срок службы прибора должен быть не менее 10 лет

1.3 Состав установки

- 1) - блок компрессорный «Эспиро-БК» (далее по тексту «Эспиро-БК»), являющийся источником выдоха специальной формы с высокой повторяемостью параметров;
- 2) - блок измерительный «Эспиро-БИ» (далее по тексту «Эспиро-БИ»), обеспечивающий измерение параметров выдоха;
- 3) - программное обеспечение «Эспиро».

Программное обеспечение встроено в измерительный блок «Эспиро-БИ», который защищен от несанкционированного вмешательства специальными пломбами (стикерами).

Конструктивно составные части установки выполнены в неразборном корпусе, что полностью исключает возможность несанкционированного вмешательства в их работу.

При этом уровне не требуется специальных средств защиты программного обеспечения установки и измеренных данных от преднамеренных изменений

Программное обеспечение устанавливается на компьютер (ПК) характеристики которого должны быть не хуже указанных ниже:

- - IBM PC-совместимый компьютер;
- - Процессор типа Intel Pentium I или выше;
- - Объем ОЗУ не менее 32 Мб;
- - Операционная система Windows-98 или выше;
- - Необходимый свободный объем на жестком диске ПК для программного обеспечения «Эспиро» не менее 100 Мб.



Рисунок 1.1

1.4 Комплектность

Комплектность поставки указана в таблице (Таблица 1.2).

Таблица 1.2

Наименование, тип	Количество	Обозначения	Примечание
1) Установка поверочная «Эспиро» - «Эспиро-БИ»; - «Эспиро-БК»; - программное обеспечение	1 шт. 1 шт. 1 диск CD	ТУ 4213-001-62168661-11 (РДФК.411529.001.ТУ)	ПЭВМ поставляется по требованию заказчика
2) Установки поверочные «Эспиро». Руководство по эксплуатации	1 экз.	РДФК.941324.001 РЭ	
3) Установки поверочные «Эспиро». Формуляр	1 экз.	РДФК.941324.001 ФО	
4) Установки поверочные «Эспиро». Паспорт	1 экз.	РДФК.941324.001 ПС	
5) Инструкция. ГСИ. Установки поверочные «Эспиро». Методика поверки	1 экз.	РДФК.941324.001 МП	

1.5 Устройство и работа установок

Принцип действия установки основан на формировании комплекса спокойного и форсированного выдоха и измерении стандартных ПВД.

1.5.1 Включение установки

Включение компрессорного блока «Эспиро-БК»

- 1) Подключить «Эспиро-БК» к сети питания 220 В.
- 2) Соединить «Эспиро-БК» и ПК кабелем RS-232(USB).
- 3) Включить тумблер питания на передней панели «Эспиро-БК».

Включение измерительного модуля «Эспиро-БИ»

- 1) Подключить «Эспиро-БИ» к сети питания 220 В.
- 2) Соединить «Эспиро-БИ» и ПК кабелем USB.
- 3) Включить тумблер питания на задней панели «Эспиро-БИ».

Установка программного обеспечения и работа оператора изложена в Приложении 2.

1.5.2 Работа с установкой проходит в два этапа

1.5.3 Этап I

На выход «Эспиро-БК» устанавливают трубку Флейша измерительного блока «Эспиро-БИ».

«Эспиро-БК» под управлением программы «Эспиро» формирует одиночный глубокий плавный «выдох», затем одиночный форсированный глубокий «выдох».

«Эспиро-БИ» выдает параметры ПВД, приведенные к нормальным условиям окружающей среды (101,3 кПа и 20 °С). Для получения ПВД при текущих значениях

температуры и давления, показания термометра ($T_{тек}$) и барометра ($P_{тек}$) заносят во вспомогательное приложение «Эспиро-Т». Вспомогательное приложение «Эспиро-Т» передает данные о текущей температуре и текущем давлении в программу «Эспиро».

Приведение ПВД к реальным условиям программа «Эспиро» производит по формуле:

$$Q_{тек} = \frac{(273,2 + T_{тек}) \cdot 101,3}{293,2 \cdot P_{тек}} \cdot Q_{н.у}$$

Где: $Q_{н.у}$ – ПВД при нормальных условиях окружающей среды, полученные с «Эспиро-БИ», $дм^3/с$ (л/с);

$T_{тек}$ – текущая температура (показания термометра), $^{\circ}C$;

$P_{тек}$ – текущее атмосферное давление (показания барометра), кПа

Измерительный блок определяет в числовой форме 8 стандартных ПВД. Данные ПВД являются эталонными для последующего поверяемого СИ. Функциональная схема Этапа I изображена на рисунке (Рисунок 1.2)

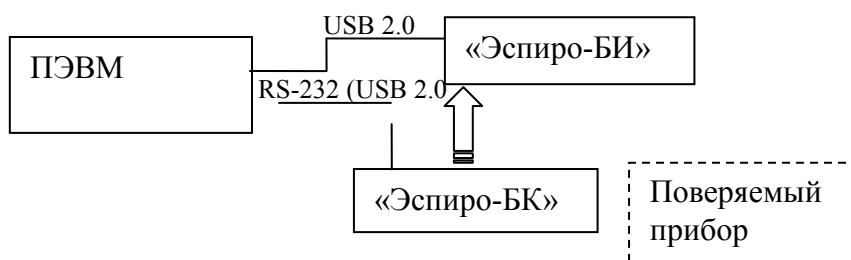


Рисунок 1.2

1.5.4 Этап II

На «Эспиро-БК» устанавливают датчик расхода поверяемого СИ и производится процедура измерения аналогично 1.5.3.

Информация с поверяемого СИ вносится вручную в протокол, который формируется вспомогательным приложением «Эспиро-Т», где она обрабатывается и сравнивается с эталонными значениями ПВД установки. Результат отображается на дисплее компьютера и при необходимости распечатывается принтером.

Функциональная схема Этапа II изображена на рисунке (Рисунок 1.3):

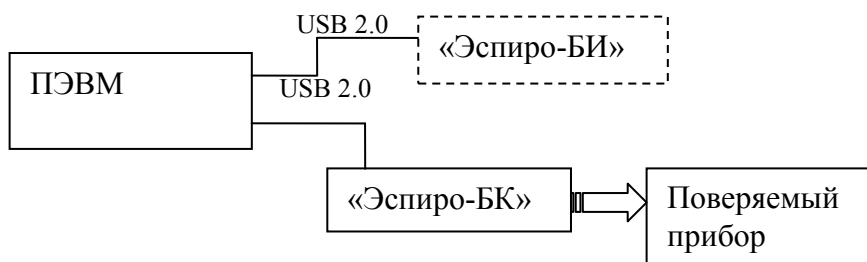


Рисунок 1.3

1.5.5 Обработка результатов измерений

Обработка результатов измерений осуществляется с помощью вспомогательного приложения «Эспиро-Т» или вручную по нижеизложенному алгоритму.

Алгоритм вычисления погрешности поверяемого прибора при использовании установки.

Погрешность поверяемого прибора вычисляется по формуле (1):

$$\Delta_{\text{пр}} = \Delta_{\text{сист(пр)}} + \Delta_{\text{случ(пр)}} \quad (1)$$

Где: $\Delta_{\text{пр}}$ – общая погрешность поверяемого прибора;

$\Delta_{\text{сист(пр)}}$ – систематическая погрешность поверяемого прибора;

$\Delta_{\text{случ(пр)}}$ – случайная погрешность поверяемого прибора.

Систематическая погрешность поверяемого прибора вычисляется по формуле (2)

$$\Delta_{\text{сист(пр)}} = x_{\text{ср}} - x_{\text{эт}} \quad (2)$$

Где: $x_{\text{ср}}$ – среднее значение n - измерений каждого ПВД, полученных вручную с поверяемого прибора ($n=11$);

$x_{\text{эт}}$ – эталонное значение измерения, зафиксированное «Эспиро-БИ»;

Случайная погрешность поверяемого прибора

В системе «Эспиро-БК»-поверяемый прибор в случайную составляющую погрешности включены случайная составляющая погрешности «Эспиро-БК» и случайная составляющая погрешности поверяемого прибора. Вычислить общую случайную составляющую погрешности по формуле (3).

$$\Delta_{\text{случ}} = \varepsilon_{\text{пр}} = \pm t \cdot S_{x_{\text{ср}}} \quad (3)$$

Где: t – коэффициент Стьюдента, который выбирается по таблице для вероятности

$P=0,95$ и числа степеней свободы $f=n-1$;

$S_{x_{\text{ср}}}$ – эмпирическое СКО среднего арифметического значения;

$$S_{x_{\text{ср}}} = \frac{S}{\sqrt{n}},$$

$$\text{где } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{ср}})^2}{(n-1)}}$$

где: x_i – i -тое значение измерения на поверяемом приборе;

$x_{\text{ср}}$ – среднее значение количества измерений;

n – количество измерений

суммарная случайная погрешность описывается формулой:

$$\varepsilon_{\text{сум}} = \sqrt{\varepsilon_{\text{случ}}^2 + \dots}$$

Отсюда найдем случайную составляющую погрешности спирометра

$$\varepsilon_{\text{сл}} = \sqrt{\varepsilon_{\text{сл}}^2 - \varepsilon_{\text{сист}}^2}$$

Если $\varepsilon_{\text{БК}} > \varepsilon_{\text{сумм}}$, то $\varepsilon_{\text{пр}}$ принимаем равной 0.

Подставляем в формулу (1) систематические и случайные составляющие и находим погрешность поверяемого прибора.

1.6 Устройство и работа составных частей установок

1.6.1 Описание работы компрессорного блока «Эспиро-БК»

Функциональная схема «Эспиро-БК»

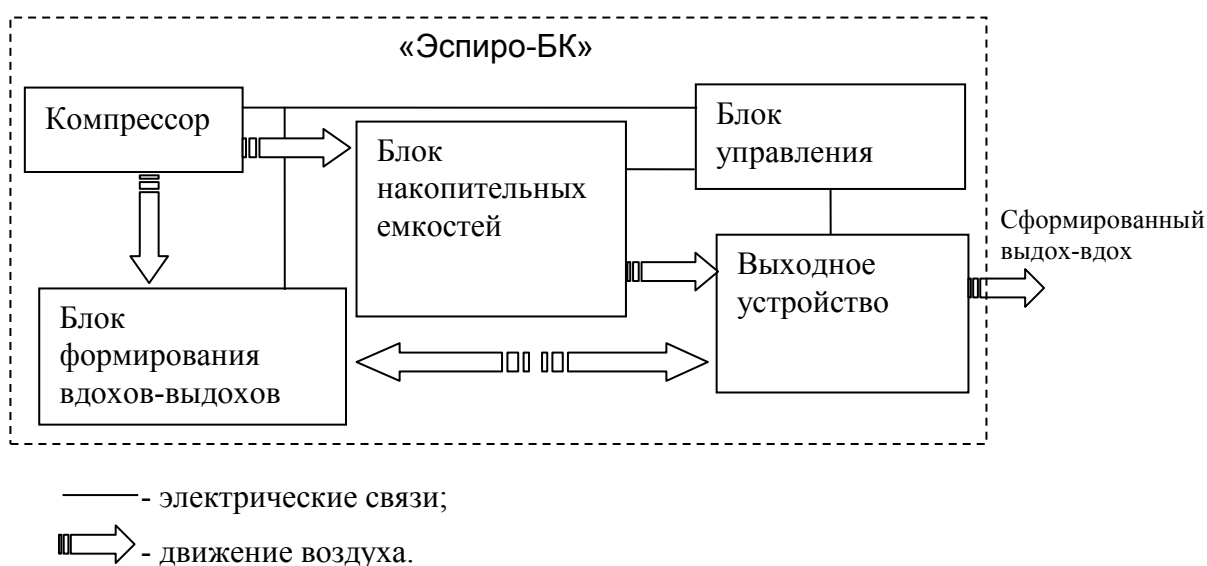


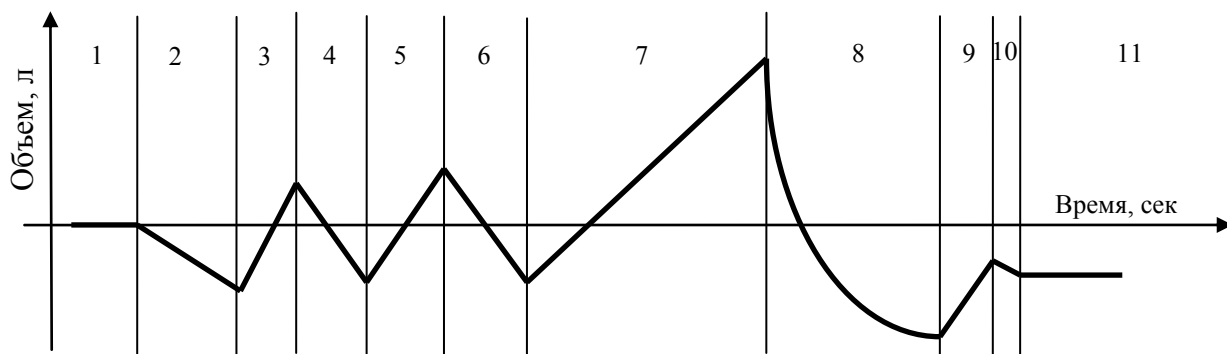
Рисунок 1.4

По команде с ПК включается компрессор. Компрессор обеспечивает накачку блока накопительных емкостей до определенного давления. Давление контролируется датчиком DMP 331, (Госреестр № 44736-10). Блок формирования вдохов-выдохов создает заданное с ПК количество циклов спокойных вдохов-выдохов и направляет воздух, создающий эффект дыхания, на поверяемое СИ через выходное устройство. После совершения циклов спокойного дыхания, блок формирования вдохов – выдохов создает форсированный (или плавный) выдох, путем выпуска воздуха из блока накопительных емкостей через выходное устройство. Блок управления представляет собой микропроцессорное устройство и организует связь функциональных узлов «Эспиро-БК» между собой, а также осуществляет связь «Эспиро-БК» с ПК.

В устройстве приняты необходимые меры для обеспечения снижения уровня шума и защиты от перегрева. Компрессор помещен в отдельный корпус, обшитый звукоизолирующим материалом, который обеспечивает тихую работу «Эспиро-БК».

Реализовано принудительное охлаждение «Эспиро-БК» для обеспечения минимальных разбросов температуры воздуха, подающегося в накопитель. «Эспиро-БК» снабжен пористым пластиковым фильтром, обеспечивающим очистку воздуха для бесперебойной работы клапанов.

Сформированная последовательность вдохов-выдохов выражается кривой изображенной на графике.



- 1- Режим подготовки цикла имитации выдоха;
- 2 - Начало цикла имитации дыхания. Спокойный выдох (имитация);
- 3, 5 – Спокойный вдох (имитация);
- 4, 6 – Спокойный выдох (имитация);
- 7 – Глубокий вдох (имитация);
- 8 – форсированный выдох (имитация);
- 9 – спокойный вдох (имитация);
- 10 – закрытие клапанов
- 11 – исходное состояние

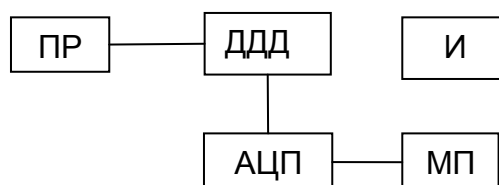
Рисунок 1.5

Примечание:

- 1) Количество циклов спокойного дыхания (вдохов-выдохов) задается из вспомогательного приложения «Эспиро-Т» от 0 до 9 (в зависимости от типа поверяемого прибора, где 0 – отсутствие спокойного дыхания);
- 2) Режим ЖЕЛ и ФЖЕЛ отличаются только объемом выдоха (Таблица 1.1).

1.6.2 Описание работы измерительного блока «Эспиро БИ»

Функциональная схема измерительного блока «ЭСПИРО-БИ» изображена на рисунке:

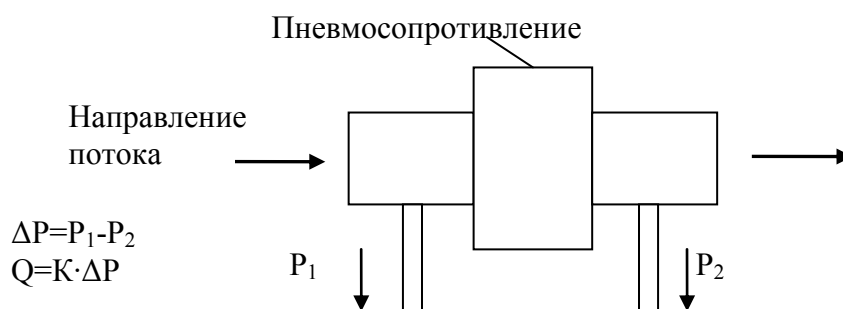


- ПР — Преобразователь расхода;
- ДДД — Дифференциальный датчик давления;
- АЦП — Аналогово-цифровой преобразователь;
- МП — микропроцессор;
- И — Интерфейс (USB).

Рисунок 1.6

«Эспиро-БИ» предназначен для измерения расхода воздуха. Преобразователь расхода (ПР) – трубка Флейша – преобразует расход воздуха в разность давлений. Датчик давлений дифференциальный (DUXL05D) преобразует разность давлений в электрический аналоговый сигнал (напряжение). Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) преобразует напряжение в 16-ти разрядный цифровой код. Микропроцессор сохраняет принятый с АЦП цифровой код и по интерфейсу (И) передает их в ПЭВМ.

Описание работы Трубки Флейша.



Где: P_1 – давление до пневмосопротивления, кПа;

P_2 – давление после пневмосопротивления, кПа;

ΔP – разность давлений, кПа;

Q – расход, $\text{дм}^3/\text{л}$ (л/с);

K – коэффициент пропорциональности, полученный в результате калибровки.

1.7 Маркировка и пломбирование

На передней крышке «Эспиро-БК» и на передней панели «Эспиро-БИ»:

- условное обозначение установки;

На задней крышке «Эспиро-БК» и на задней панели «Эспиро-БИ»

- наименование предприятия – изготовителя;

- порядковый номер по системе нумерации предприятия - изготовителя;

- знак утверждения типа

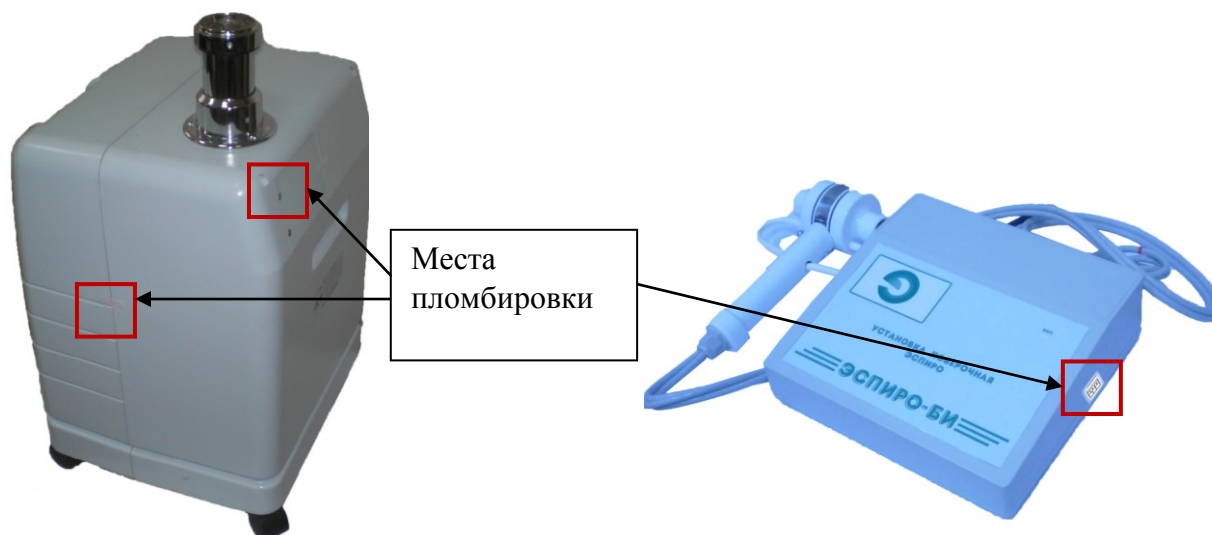
- год изготовления установки.

1.7.1 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 и чертежам предприятия-изготовителя.

Примечание: Способ нанесения маркировки должен обеспечивать сохранность текста на все время эксплуатации.

1.7.2 Пломбирование

Пломбы наносятся на месте стыка корпусных частей блоков



Пломбировки представляют собой наклейки с информацией о лишении гарантийных обязательств, при нарушении пломбировочным пломб.

1.8 Упаковка

Установка упаковывается в коробку.

При распаковывании установки проверить комплектность в соответствии с п. 1.3

1.8.1 Распаковывание установки проводить следующим образом:

- 1) Открыть упаковочную тару (коробку);
- 2) Вытащить установку из коробки;
- 3) Произвести внешний осмотр измерительной установки «Эспиро»;
- 4) Проверить маркировку и пломбировку установки в соответствии с п. 1.7.
- 5) Повторную упаковку установки производить в обратном порядке аналогично п. 1.8.1 для его перевозки или хранения. Перед упаковкой проверить комплектность в соответствии с п. 1.3.

Габариты груза в транспортной таре не более 560x500x800 мм.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке изделия

По защите от поражения электрическим током «Эспиро-БК» выполнен по классу защиты II. При его эксплуатации заземление не требуется.

Категорически запрещается производить устранение неисправностей при подключенном к сети «Эспиро-БК». Для обеспечения безопасности работы с аппаратом он собран в пластиковом корпусе, все металлические детали связаны с механизмом аппарата

пластиковыми пневмоканалами. Исключение составляет только разъем связи с компьютером.

«Эспиро-БИ» соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0-92 и выполняется по классу защиты II.

2.1.2 Объем и последовательность внешнего осмотра

1) В выходном устройстве «Эспиро-БК» не должно присутствовать посторонних предметов. Выходное устройство «Эспиро-БК» не должно быть деформировано. Выходное устройство должно быть жестко зафиксировано винтовыми соединениями.

2) Патрубки передачи давления Трубки Флейша должны быть надеты на штуцера. Обратные стороны патрубков должны быть подключены к «Эспиро-БИ» и зафиксированы накидной шайбой. Красный маркер на патрубке должен соответствовать красному маркеру на штуцере (патрубок с красным маркером должен быть соединен со штуцером с красным маркером).

2.2 Описание положения органов управления

Тумблер включения «Эспиро-БИ»



Тумблер включения «Эспиро-БК»



3 Транспортирование и хранение

Установки поставляются заказчику в разобранном виде. Каждый блок должен быть упакован в отдельную коробку, и храниться в этой упаковке фирмы-изготовителя.

Климатические условия транспортирования установок не должны выходить за пределы предельных условий, указанных в таблице (Таблица 3.1). По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы В3 согласно ГОСТ Р 52931.

Таблица 3.1

Предельные условия транспортирования

Температура окружающего воздуха	От минус 50 до плюс 50 °С
Относительная влажность воздуха	95 % при 30 °С
Атмосферное давление	84 – 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.)

Установки в упаковке для транспортирования должны храниться в складском помещении с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150 не более 6 мес.

Приборы, извлеченные из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях не более 1 года.

Предельный срок защиты установок без переконсервации 6 месяцев

4 Указания по эксплуатации

Указания по установкам, монтажу и применению на месте эксплуатации приведены в настоящем руководстве по эксплуатации

К работе с установками допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на установки.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: <http://rudshel.nt-rt.ru> || rhd@nt-rt.ru