



Руководство пользователя
Многофункциональный прибор
(Манометр, расходомер, анемометр)
PFM 2

1 Введение

1.1 Описание

Трубка Пито (Анемометр) используется для точного измерения дифференциального давления, а также для скорости потока и газов. Прибор в комбинации с трубкой Пито используется в основном для высоких скоростей потока. Прибор также позволяет измерить температуру окружающего воздуха. Анемометр оснащен встроенным блоком памяти на 99 значений для каждого параметра. Эти данные вы можете вызывать на дисплей. Прибор также оснащен интерфейсом USB и полученные результаты вы можете передать на компьютер. Благодаря примененной трубке Пито малого диаметра прибор может использоваться в узких или труднодоступных местах.

1.2 Функции

- ⌚ индикация одновременно скорости потока, давления воздуха, скорости потока и окружающей температуры
- ⌚ предназначен для высоких скоростей потока (до 80 м/сек)
- ⌚ функции Max. Min. и среднего значения с относительным интервалом времени
- ⌚ встроенная память на 99 значений для каждого параметра
- ⌚ интерфейс USB и программное обеспечение
- ⌚ дисплей LCD с подсветкой
- ⌚ корректировка нуля
- ⌚ автоматическое отключение питания
- ⌚ выбор единиц измерения: давление воздуха: psi, мбар, мм. РТ. Ст. Ра; Скорость потока: м/сек, км/час, фут/мин, миль/час, узлы; объемный поток: м³/мин, ft³/мин

Технические характеристики

Давление

Рабочий диапазон	50 мбар
Разрешение	0,01 мбар
Точность	±0,3 % от значения
Максимальное давление	10 psi
Время реакции	0,5 сек
Единицы измерения	mbar, psi, мм рт. ст., Па

Скорость потока

Рабочий диапазон	1 ... 80 m/s
Разрешение	0,01 m/s
Точность	±2,5 % от значения
Единицы измерения	м/сек, ft/мин, км/ч, mph или узлы

Объемный поток

Рабочий диапазон	0 ... 99999 м ³ /мин
Разрешение	0,001 ... 100 м ³ /мин
Точность	±3 % от значения
Единицы измерения	м ³ /мин или ft ³ /мин

Температура

Рабочий диапазон	0 ... 50 °C
Разрешение	0,1 °C
Точность	±1 °C
Единицы измерения	°C или °F

Общие характеристики

Условия эксплуатации	0 ... 50 °C / < 90 % отн. влажн.
Условия хранения	-10 ... 60 °C / < 90 % отн. влажн.
Встроенная память	99 значений на параметр
Интерфейс	USB
Дисплей	LCD
Питание	9 В батарея типа крона / сетевой адаптер
Материал корпуса	пластик ABS
Габариты	210 x 75 x 50 мм
Вес	280 гр.

Органы управления

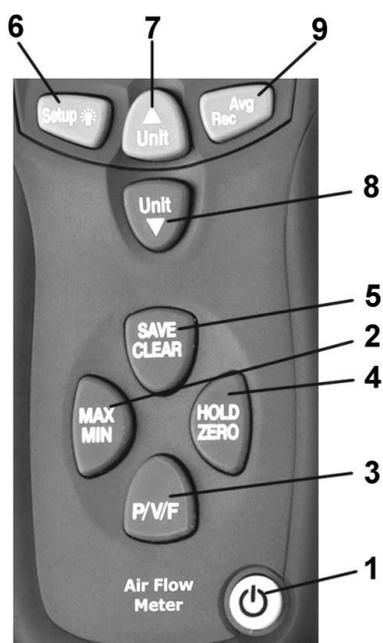
- 1. Кнопка EIN/AUS** – включение и выключение прибора
- 2. Кнопка MAX/MIN** – вызов значений функций Min, Max и среднее значение. Для возврата в нормальный режим работы нажмите и удерживайте эту кнопку нажатой 2 сек.
- 3. Кнопка P/V/F** – нажмите эту кнопку один раз, чтобы получить значение скорости потока, нажмите эту кнопку дважды для того, чтобы увидеть габариты канала, а также диаметр канала. Если вы нажмете эту кнопку трижды, вы получите значение объемного потока. Повторное нажатие на эту кнопку выведет на дисплей значение давления.
- 4. Кнопка HOLD/ZERO** – эта кнопка позволяет вам зафиксировать на дисплее последнее полученное значение и вернуться в режим измерения. Для установки прибора на ноль нажмите эту кнопку и удерживайте ее нажатой не менее 2 сек.
- 5. Кнопка SAVE/CLEAR** – позволяет вам сохранить полученные результаты. Если вы вызовете из памяти прибора сохраненные данные, то вы сможете удалить их этой же кнопкой.

6. Кнопка SETUP – простое нажатие этой кнопки включает и выключает подсветку прибора. Если вы нажмете на 3 сек., вы перейдете в меню настроек.

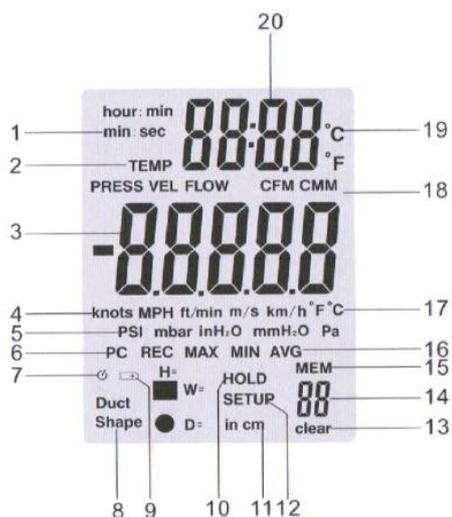
7. Кнопка UNIT-UP – эту кнопка позволяет вам выбрать единицы измерения температуры. В меню настроек эта кнопка позволяет вам переходить от позиции к позиции, или увеличивать значения на единицу. Если вы перейдет к сохраненным значениям, эта кнопка позволяет переходить на одну ячейку памяти вверх.

8. Кнопка UNIT-DOWN – данная кнопка позволяет выбрать единицы измерения для второй рабочей функции, показанной на дисплее. В меню настроек эта кнопка позволяет переключаться между опциями или уменьшать значения на 1. Если вы перейдете к сохраненным значениям, то эта кнопка позволит вам перейти к ячейке памяти с меньшим номером.

9. Кнопка AVG/REC – Если вы нажмете и будете удерживать данную кнопку в течение 2 сек. вы сможете перейти к сохраненным данным. Там вы сможете рассчитать среднее значение. В меню настройки (Setup) вы можете подтвердить выбор. Если вы кратковременно нажмете эту кнопку все данные из памяти прибора будут удалены.



Дисплей



1. Время (часы : минуты: секунды)
2. Параметры (температура, давление, скорость или объемный поток)
3. Основной дисплей
4. Единицы измерения скорости потока
5. Единицы измерения давления
6. Символы активных интерфейсов
7. Символ функции Auto-Power-Off
8. Символ формы канала круглый или квадратный
9. Индикатор заряда батареи
10. Символ функции Data-Hold
11. Единицы геометрических размеров: высоты и ширины
12. Индикатор функции Setup
13. Индикатор удаления данных
14. Номер ячейки памяти
15. Индикатор доступа к памяти
16. Индикатор функций REC, MAX, MIN и AVG
17. Единицы измерения температуры на основном дисплее
18. Единицы измерения объемного потока
19. Значение температуры на втором дисплее
20. Второй дисплей (температура и время)

Настройка и управление

В меню настройки вы можете задать форму и габариты канала (прямоугольный или круглый канал). Введенные данные сохраняются в памяти прибора.

5.1 Опции настройки

Опции	Меню	Доступные настройки
Характеристики канала	Unit Duct Shape	Единицы: „in“ или „cm“
Форма канала и		Форма и габариты

параметры		канала
Auto-Power-Off (автоматическое отключение)	SLP	„off“ или „on“ („выкл“ или „вкл“)
Настройки меню	ENU	1, 2 или 3
Удаление памяти	Mem clear	„Yes“ или „No“ („да“ или „нет“)

Меню настроек

Нажмите кнопку Setup и удерживайте ее 2 сек., чтобы перейти в меню настроек или выйти из него. Если вы находитесь в меню настроек, на дисплее появится соответствующий индикатор (12).

5.3 Изменение настроек

- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы перейти к строке меню.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9).
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы задать значение.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). Новое значение сохранено.

Внимание: режимы Min / Max / AVG будут заблокированы.

5.4 Выбор параметров канала

- ⌚ Если вы находитесь в меню настройки прибора, кнопками Unit-Up (7) или Unit-Down (8), пока на дисплее не появится символ „unit“.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). На дисплее будут показаны выбранные единицы измерения „in“ или „cm“.
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы выбрать „in“ и „cm“.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). Новые единицы измерения сохранены.

Форма канала и размеры канала

Если находится в режиме настройки, на дисплее будут показаны последние заданные значения для формы и размера канала. Если исследуемый канал имеет другие размеры и форму, вам необходимо измерить (диаметр, либо высоту и ширину) исследуемый канал и задать параметры.

Выбор формы канала

- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы перейти в пункт меню „duct shape“.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). На дисплее будет показан символ для канала квадратного или круглого сечения.
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы выбрать между квадратным или круглым сечением канала.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). Новая форма канала задана.

Настройка габаритных размеров канала

- ⌚ Если вы выбрали квадратный профиль канала, на дисплее будет показано текущее значение и символ „H“ для высоты поперечного сечения.
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы поставить разделитель.
- ⌚ Кнопкой SAVE/CLEAR (5) вы можете выбрать необходимую цифру, при этом выбранная цифра будет мигать. Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы ввести значение от 0 до 9. Задайте текущую высоту канала.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой „AVG/REC (9), на дисплее будут показаны текущее значение и значение для ширины канала „W“.
- ⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы перейти к следующей цифре.
- ⌚ Кнопкой SAVE/CLEAR (5) вы можете выбрать необходимую цифру, при этом выбранная цифра будет мигать. Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы ввести значение от 0 до 9. Задайте текущую ширину канала.
- ⌚ Подтвердите ввод кнопками AVG/REC (9). Новые параметры сохранены в памяти прибора.
- ⌚ Если профиль представляет собой окружность, на дисплее будет показан символ „D“ для диаметра канала. Здесь необходимо только ввести одно значение, дальнейшая настройка выполняется аналогично описанной выше для квадратного сечения профиля.

5.8 Функция автоматического отключения питания Auto-Power-Off

Для экономии заряда батареи прибор имеет автоматическую функцию отключения питания (Auto-Power-Off). Если прибор в течении 20 мин. не используется, питание автоматически отключается.

- ⌚ Если вы находитесь в меню настройки прибора, нажмите кнопку Unit-Up (7) или Unit-Down (8) до появления на дисплее символа „SLP“.
- ⌚ Подтвердите сделанный выбор кнопкой AVG/REC (9). На дисплее будет показано сообщение „On“ (вкл.) или „Off“ (выкл.).
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или Unit-Down (7 + 8), чтобы выбрать между предложенными возможностями „On“ b „Off“.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). Выполненные настройки сохранены.

Меню «настройки»

- ⌚ Если вы находитесь в меню настройки прибора, выберите кнопками Unit-Up-Taste (7) или Unit- Down (8) строчку „ENU“ (tYPE).
- ⌚ Подтвердите ваш выбор кнопками AVG/REC (9). На дисплее будут показаны цифры „1“; „2“ или „3“. Данные цифры означают:
 1. На дисплее будет показано давление и скорость потока.
 2. На дисплее будут показаны скорость потока и объемный поток.
 3. На дисплее будут показаны давление, скорость потока и объемный поток.
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up- или Unit-Down (7 + 8) чтобы выбрать необходимый режим „1“, „2“ и „3“.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). Выполненные настройки сохранены.

Удаление данных

- ⌚ Если вы находитесь в меню настройки, выберите кнопками Unit-Up (7) и Unit-Down (8) пункт „Mem clear“.
- ⌚ Нажмите кнопку SAVE/CLEAR (5), чтобы выбрать необходимые данные. Для этого у вас есть три способа: **PRESS VEL FLOW**: позволяет удалить все результаты измерения давления, скорость и объемный поток; **PRESS**: удаляет все данные о давлении; **VEL**: удаляет все данные о скорости потока; **FLOW**: удаляет все данные об объемном потоке.
- ⌚ Нажмите кнопку Unit-Up или кнопку Unit-Down (7 + 8), чтобы выбрать „YES“.
- ⌚ Подтвердите выбор кнопкой AVG/REC (9). Все выбранные данные будут удалены.

5.11 Измерение давления

Основной дисплей (3) показывает вам абсолютное давление или дифференциальное давление до 5.000 Па. Вы можете выбрать один из 5 типов единиц измерения: PSI, мбар, Па, мм. рт. ст, или mmH2O.

- ⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы выбрать режим измерения давления. Нажмите кнопку Unit-Up (7), чтобы выбрать необходимый тип единиц измерения.
- ⌚ Подключите ко входу (+) соединительную трубку, а вход (-) оставьте свободным.
- ⌚ При открытых разъемах нажмите кнопку Hold/Zero (4) и удерживайте ее 2 сек., чтобы выполнить установку нуля.
- ⌚ Подключите открытый конец трубки к месту проведения замера. Таким местом может быть даже другое помещение.
- ⌚ Прибор покажет разность давления между обоими концами трубки. Положительное значение означает, что давление в точке проведения замера выше, чем на открытом разъеме трубки (-).



Измерение скорости потока

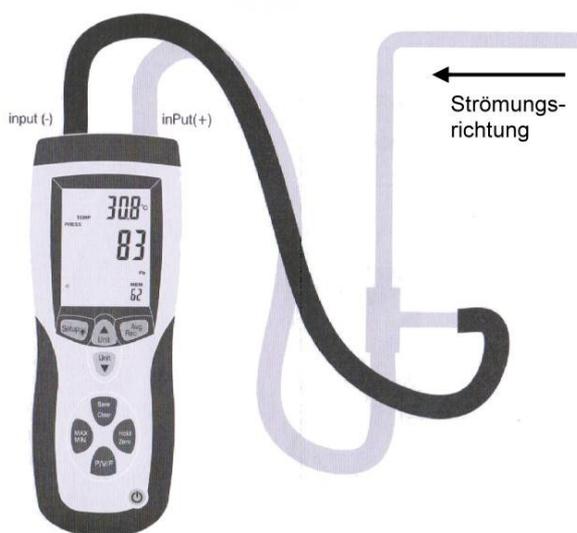
При измерении скорости потока прибор автоматически исходит из стандартных условий измерения (температура воздуха 21,1 °C и давление 1013 mbar, барометрическое давление). На основном дисплее (3) вам будет показана скорость потока. Вы можете выбрать 5 различных типов единиц измерения: м/сек, ft/мин, км/ч, мили или узлы.

⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы выбрать режим измерения скорости потока. Нажмите кнопку Unit-Up (7), чтобы выбрать желаемые единицы измерения.

⌚ Подключите соединительные трубки к прибору. Вход (+) на приборе должен быть подключен к разъему для общего давления на трубке Пито. Вход (-) на приборе должен быть подключен к разъему для статического давления на трубке Пито. В стандартных условиях вам необходимо выполнить только установку нуля. Для этого достаточно нажать кнопку Hold/Zero (4) и удерживайте ее 2 сек.

⌚ Теперь, для начала измерений направьте острие трубки как можно точнее вдоль оси и против направления движения потока. Отклонение положения трубки не должно превышать $\pm 10^\circ$.

⌚ Если прибор показывает отрицательное значение или выводит сообщение „Error“, проверьте правильность подключения соединительных трубок.



5.13 Измерение объемного потока

⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы выбрать режим объемного потока. Нажмите кнопку Unit-Up (7), чтобы выбрать необходимые единицы измерения.

⌚ Прибор покажет текущую сохраненную форму канала и размеры, заданные для последнего измерения. Проверьте данные и если они не соответствуют действительности, внесите поправку. Для этого нажмите кнопку Setup (6) и удерживайте ее более 3 сек., а затем задайте параметры канала.

Внимание: Кнопки Hold, Save, MIN/MAX/AVG, Zero и Setup можно использовать во время проведения измерения.

5.12 Измерение температуры

Значение температуры потока будет показано на втором дисплее (20). Кнопкой Unit-up (7) вы можете выбрать необходимые единицы измерения: °C и °F.

5.15 Функция Data-Hold

- ⌚ Нажмите кнопку HOLD/ZERO (4), чтобы зафиксировать на дисплее последнее полученное значение. На дисплее появится символ Data-Hold (10).
- ⌚ Повторное нажатие кнопки HOLD/ZERO позволит вам выйти из данной функции, при этом символ на дисплее погаснет.

5.16 Просмотр значений Min-, Max- и среднего значения

Нажмите кнопку MAX/MIN (2), чтобы вызвать минимальное, максимальное, и среднее значение.

- ⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы вызвать полученные значения Max-, Min- и AVG для давления, скорости потока и объемного потока.
- ⌚ Нажмите кнопку MAX/MIN (2) и удерживайте ее нажатой 2 сек., чтобы вернуться в нормальный режим измерения.

5.17 Сохранение данных

Прибор позволяет сохранять результаты измерений для всех трех типов данных (тип 1, 2 и 3). Для сохранения данных выполните следующие действия:

- ⌚ Нажмите кнопку SAVE/CLEAR (5), для сохранения данных. Прибор может сохранить до 99 значений для каждого типа измеряемых параметров.
- ⌚ Если все ячейки памяти (99 штук) заняты, на дисплее появится сообщение „FU“. Дальнейшее сохранение результатов невозможно.

5.18 Вызов сохраненных данных

Если необходимо повторно просмотреть сохраненные данные или удалить некоторые из них. При этом у вас есть возможность удалить как отдельные данные, так и целые массивы. Если память прибора заполнена полностью, на дисплее появится сообщение „FU“.

Для вызова данных выполните следующие действия:

- ⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы вызвать необходимые данные.
- ⌚ Нажмите кнопку AVG/REC (9) на 2 сек, чтобы перейти в режим сохраненных данных. При этом на дисплей будет выведено последнее сохраненное значение. Кнопками Unit-Up и Unit-Down (7 + 8) вы можете переходить от значения к значению.
- ⌚ Если вы выбрали, необходимые ячейки, то вы можете рассчитать среднее значение, нажав кнопку AVG/REC (9).
- ⌚ Нажмите кнопку AVG/REC (9) повторно на 2 сек. для выхода из режима.

Чтобы удалить отдельные данные выполните следующие действия:

- ⌚ Нажмите кнопку P/V/F (3), чтобы вызвать необходимого формата.
- ⌚ Нажмите кнопку AVG/REC (9) на 2 сек., чтобы перейти в режим сохранения данных. Кнопками Unit-Up и Unit-Down (7 + 8) выберите необходимую ячейку памяти.
- ⌚ Нажмите кнопку SAVE/CLEAR (5) вы можете удалить данные. При этом отображаемое суммарное количество данных также уменьшится.
- ⌚ Нажмите кнопку AVG/REC (9) на 2 сек. и выйдите из режима сохранения данных.

Коды ошибок

Прибор имеет встроенный блок диагностики. В случае возникновения ошибки измерения на дисплее появляются соответствующие символы:

OL: Превышение рабочего диапазона

-OL: Давление слишком низкое

Error: Скорость потока или объемный поток слишком малы для данного прибора

FU: Память заполнена

5.20 Замена батарей

Прибор работает от батареи типа Крона 9 В. При низком уровне заряда батареи на дисплее появится символ батареи. В этом случае элемент питания необходимо заменить. Для ее замены просто откройте батарейный отсек, удалите старую батарею и замените ее на новую. После закрытия крышки установите на место фиксирующий винт и плотно закрутите его. Для обеспечения долгого срока службы батареи, прибор оснащен функцией автоматического отключения питания.

6 Программное обеспечение

Установите программное обеспечение на вашем ПК. Следуйте стандартным инструкциям по установке ПО. Подключите ваш прибор через порт USB. Программное обеспечение позволяет вам просмотреть полученные результаты на компьютере, проанализировать их, а также сохранить.