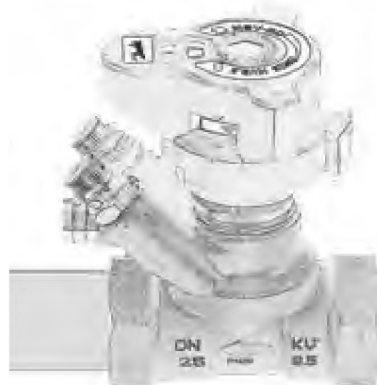


Инструкция по применению

Измерительный прибор PFM 5001



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://dnfklapan.nt-rt.ru/> || dsf@nt-rt.ru

Преимущества

- Раздельные блоки для измерения и вычисления. В качестве вычислительного блока используется смартфон с операционной системой Android (в комплект поставки не входит). Блоки измерения и вычисления обмениваются информацией через Bluetooth-соединение.
- Возможность выбирать различные единицы измерения давления (кПа, бар и т.д.).
- Точное измерение давления благодаря встроенному датчику перепада давления и 24-битному АЦП.
- Гидравлический байпас для точного измерения наименьшего значения перепада давлений.
- Выносной датчик температуры типа PT-100.
- Работа с проектами – балансировка целой системы.
- Программируемый автономный запоминающий режим.
- Питание основного блока с помощью сменных аккумуляторных батарей.

Описание и область применения

Прибор PFM 5001 предназначен для измерения перепада давлений, расхода и температуры, а также для проведения гидравлической балансировки систем тепло- и холодоснабжения.

PFM 5001 позволяет преобразовывать измеренный перепад давлений в расход. Таким образом, имеется возможность определить расходы в стояках и ветвях трубопроводной сети и легко ее сбалансировать.

Прибор PFM 5001 состоит из двух отдельных блоков: измерительного – для измерения перепада давлений, расхода и температуры, и вычислительный – для анализа и отображения информации.

Измерительный блок, чрезвычайно надежный в работе, заключен в прочный корпус. Внутри блока находится дифференциальный преобразователь давления для точной обработки данных.

Податчику давления автоматически корректируется значение расхода для различных сред, например для воды с добавлением антифриза в системах холодоснабжения.

При балансировочных расчетах прибор PFM 5001 использует специальный метод расчета гидравлических сопротивлений в системе. В результате прибор PFM 5001 предлагает решение с минимальными потерями энергии. Эта функция значительно уменьшает количество времени, затрачиваемое на балансировку системы.

В основе принципа работы прибора PFM 5001 лежат современные цифровые технологии, которые позволяют компенсировать погрешности измерения давления, такие как зависимость от температуры и нелинейность. Измерительный блок имеет обводной байпас на своем входе для установки «нулевой точки» и повышения точности измерения малых перепадов давления, а также для выпуска воздуха из измерительных шлангов.

Прибор PFM 5001 может подключаться к выносному датчику температуры через коаксиальный разъем. Датчик вставляется в один из ниппелей клапана, предназначенных для измерения давлений.

Память прибора PFM 5001 содержит технические характеристики балансировочных клапанов Danfoss, а также клапанов других производителей.

Прибор PFM 5001 способен сбалансировать многостояковую систему отопления путем моделирования этой системы на основе показаний расчетов каждого стояка. Эта функция значительно сокращает время, необходимое для увязки всей системы.

Устройство прибора PFM 5001

Ручка установки нулевой точки



Разъем зарядного устройства

Разъем для подключения датчика температуры

Фиксатор фильтра



Крышка отсека съёмного аккумулятора



Вход высокого давления

Вход низкого давления

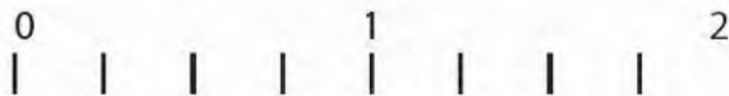
Включение/выключение прибора

Нажмите кнопку ВКЛ. (ON)/ВЫКЛ. (OFF) на передней панели прибора PFM 5001

Датчик выключается автоматически спустя 60 минут после завершения связи с вычислительным блоком. Состояние датчика отражается светодиодом.



Описание работы светового сигнала



Время, сек



Прибор работает стабильно



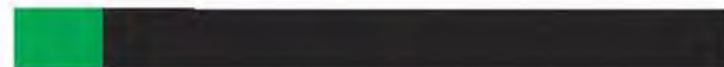
Ошибка связи



Батарея разряжена



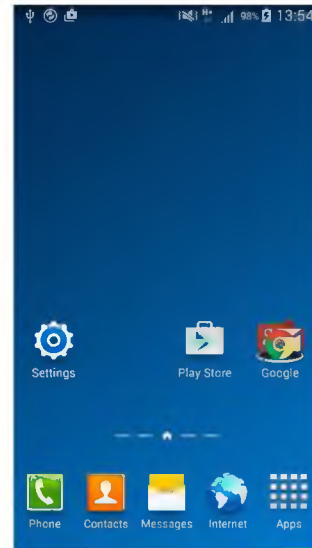
Запись



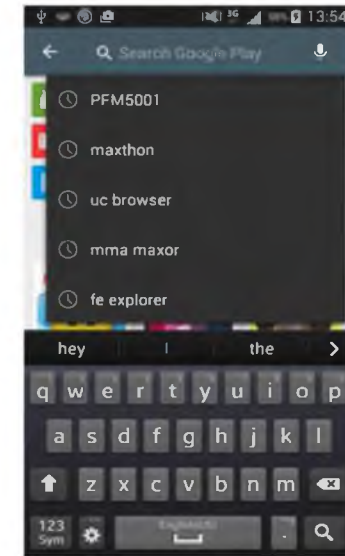
Запись в режиме ожидания

Установка приложения PFM 5001

Зайдите со смартфона на сервис Android Market или Google play. Создайте свой аккаунт



2. Найдите приложение **PFM 5001**.



4. Нажмите скачать/установить



3. Выберите приложение PFM 5001.

Установка приложения PFM 5001 (продолжение)

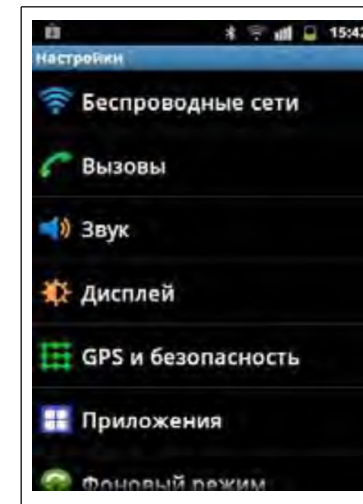
5. Вид главного меню приложения PFM 5001.



Соединение с Bluetooth

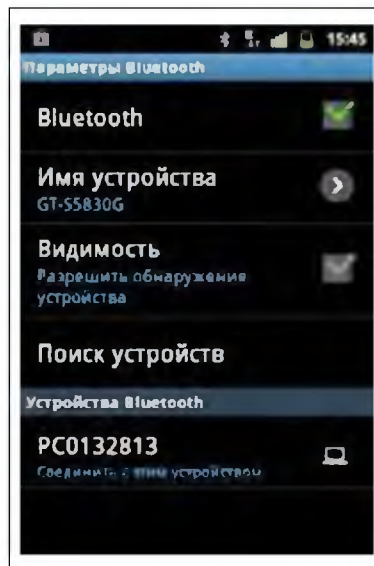
1. Зайдите в главное меню и выберите раздел **Настройки**, предварительно включив Bluetooth на приборе **PFM 5001**

2. Выберите раздел **Беспроводные сети**.

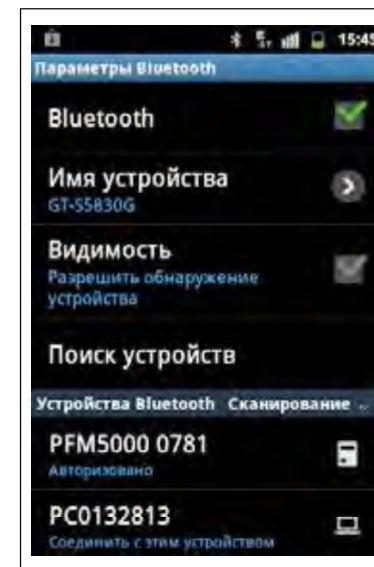


3. Найдите и выберите функцию **Параметры Bluetooth**.

Перед установкой bluetooth соединения вы должны включить измерительный модель и подождать 4 секунды (зеленый диод на устройстве прекратит мигать), после этого включите конвертер и так же подождите 4 секунды. После этого включите Bluetooth на вашем смартфоне.



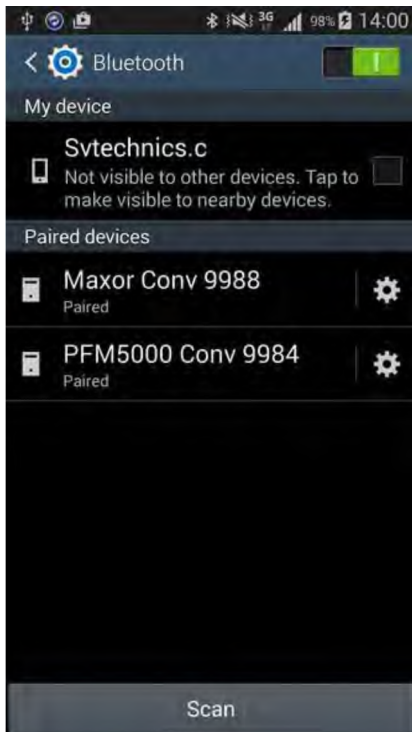
Выберите функцию **Поиск устройств**.



Соединение с Bluetooth

(продолжение)

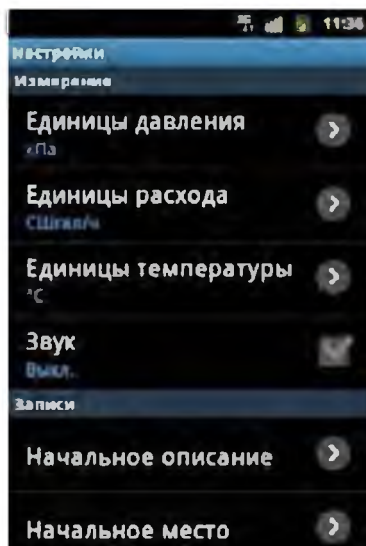
5. Выберите в появившемся списке прибор с названием PFM 5001 convertor



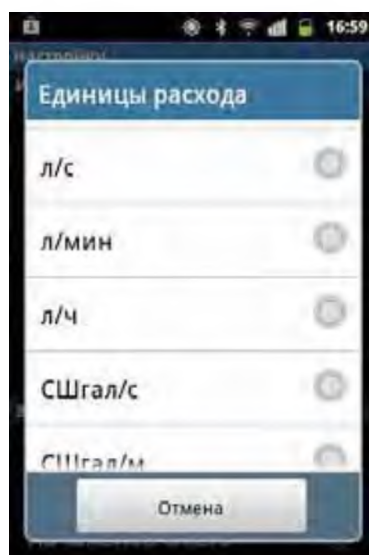
6. Введите пароль: xxxx – серийный номер прибора, последние 4 цифры номера прибора.

Настройки приложения PFM 5001

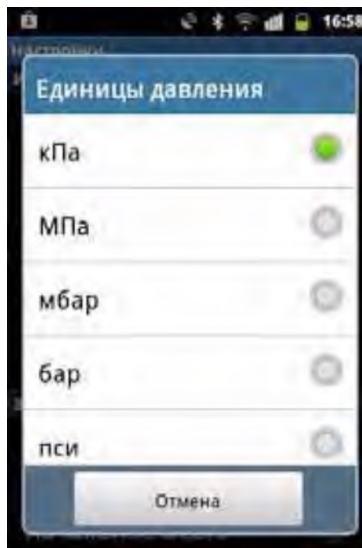
1. Выберите раздел **Настройки** в главном меню приложения **PFM 5001**



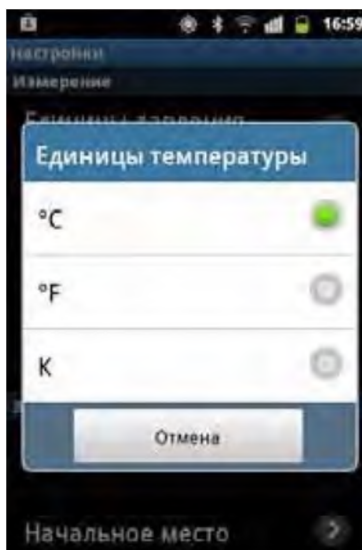
3. Выберите удобные для Вас единицы измерения расхода теплоносителя.



2. Выберите удобные для Вас единицы измерения давления.



4. Выберите удобные для Вас единицы измерения температуры. Затем вернитесь обратно в главное меню.



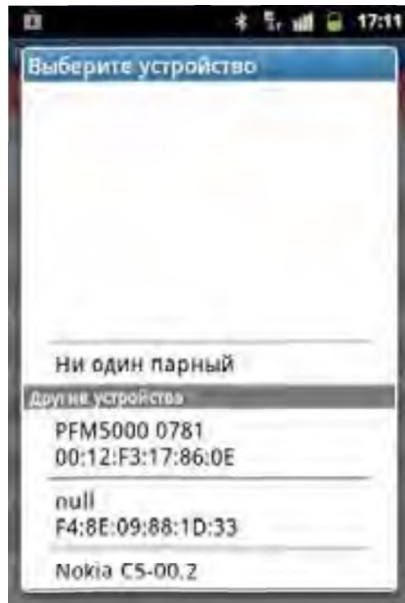
Измерительный прибор PFM 5001

Начало измерений

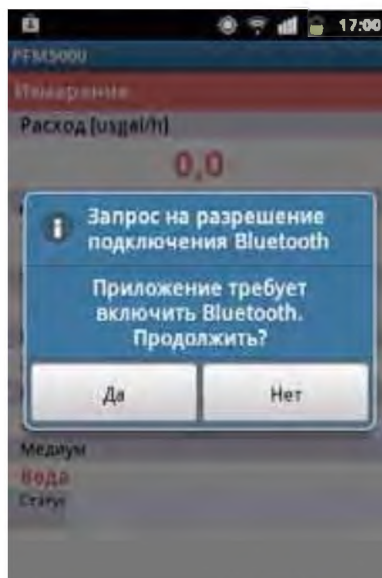
1. Выберите раздел **Измерение** в главном меню приложения **PFM 5001**.



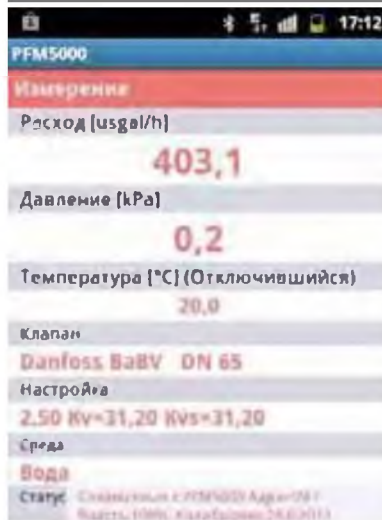
3. Выберите прибор **PFM 5001** в списке появившихся устройств.



2. Включите Bluetooth на смартфоне.



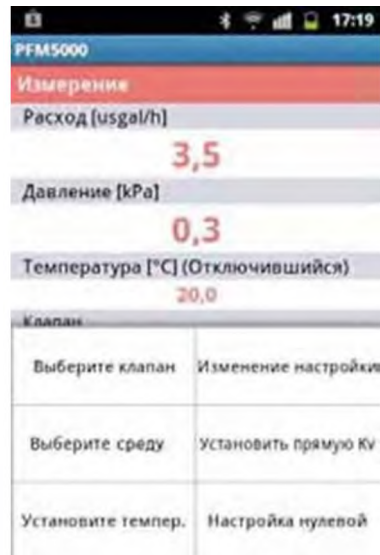
4. Войдите в главное меню в разделе **Измерение.**



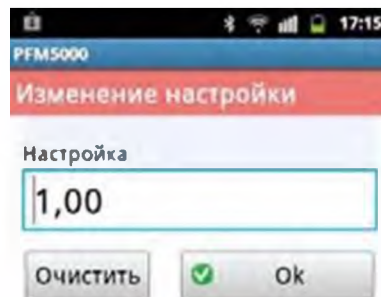
Начало измерений

(продолжение)

5. Измените настройки в разделе **Измерение**, чтобы они соответствовали реальной ситуации

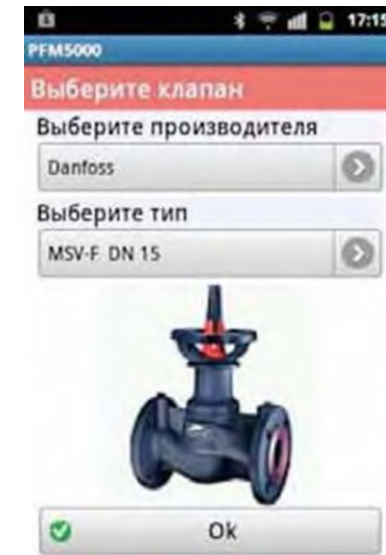


2. Выберите значение предварительной настройки клапана.

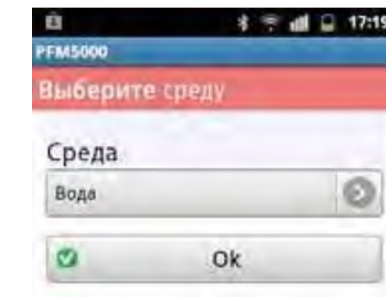


Последний: 1,00
Минимальный: 1,00
Максимальный: 6,50
Производитель: Danfoss
Клапан: MSV-F DN 15

6. Выбор клапана.
Выберите производителя из списка. Затем выберите тип клапана и нажмите **Ok**.



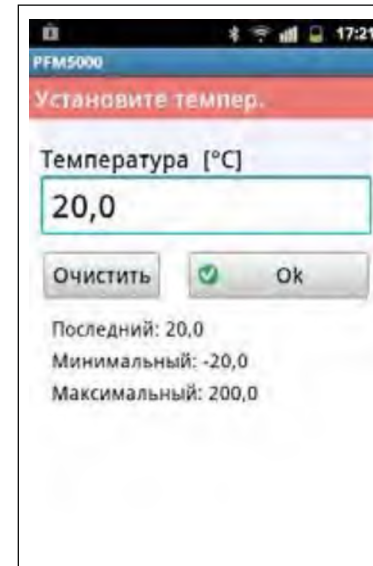
3. Обозначьте среду тепло- носителя
Выберите среду.



Начало измерений
(продолжение)

4. Выбор средней температуры.

Поскольку свойства среды, а следовательно, и расход теплоносителя зависит от температуры, в прибор PFM 5001 должна быть занесена информация о средней температуре.



5. Значение температуры можно ввести вручную или измерить ее с помощью выносного датчика температуры.

Применение роутеров

Вы можете использовать роутеры для передачи сигнала от измерительного блока на большие расстояния. Для включения и выключения роутера требуется нажать кнопку On/Off. Состояние роутера будет отображаться зеленым светодиодом.



Время сек.

Прибор в порядке

Ошибка связи

Заряд батареи 75%

Заряд батареи 50%

Заряд батареи 25%

1. Кликните Настройки в главном меню



2. Выберите раздел Sensor Preferences. Зайдите в меню Count of routers



Применение роутеров (продолжение)

3. Выберите количество роутеров



4. Для каждого роутера введите адрес. Для этого кликните меню Address of router
Введите цифры серийного номера роутера S/N написанные на шильдике.



5. Повторите эти действия для всех роутеров.

Адрес роутера должен быть введен верно, роутер 1 должен быть расположен ближе всего к конвертеру, роутер 2 должен находиться посередине и роутер 3 должен быть ближе к вычислительному блоку

6. Вернитесь в главное меню

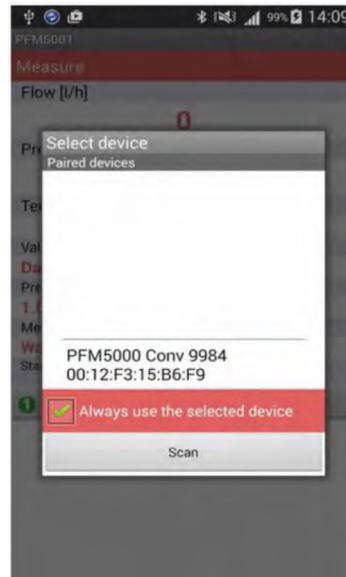
Применение роутеров (продолжение)



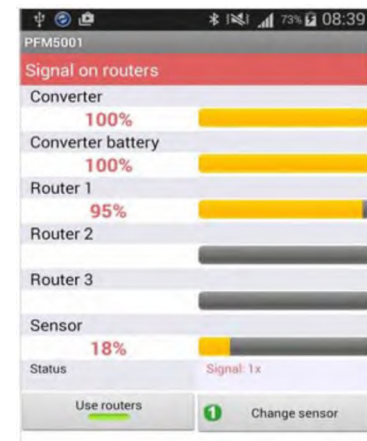
Для корректного размещения роутеров нажмите кнопку Signal в главном меню роутеров.

Применение роутеров (продолжение)

2. Выберите PFM 5001 convertor в появившемся меню



3. В следующем окне нажмите кнопку Use routers. В данном окне вы увидите уровень сигнала между роутерами и измерительным модулем



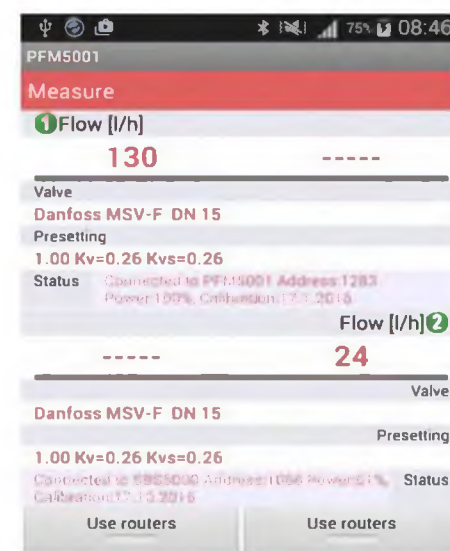
4. После корректного размещения роутеров вернитесь в главное меню

Работа с двумя измерительными приборами. Пропорциональный метод настройки.

1. Зайдите в пункт Proportional measure



2. Откроется окно для проведения балансировки пропорциональным методом. В окне будут видны показания измерений обоих измерительных приборов.
Приборы



3. Если вы выберете для прибора значение Lambda, вы должны будете так же выставить требуемый расход в меню после нажатия клавиши Меню
4. Выберите референсный измерительный прибор, он будет отображаться в верхней части дисплея
5. В нижней части дисплея будут отображаться данные с прибора на балансируемой в данный момент ветви.
6. Для обоих приборов установите модель клапана и величину текущей настройки клапана
7. В процессе измерения мы удаляемся с конвертером и смартфоном от референсной ветви. В связи с этим может возникнуть необходимость в использовании роутеров для того что бы избежать потери сигнала. Для применения роутеров необходимо нажать кнопку Использовать роутеры (Use routers)

8. Вы можете выбрать любой из измерительных приборов в качестве референсного, в зависимости от выбора необходимо нажать правильную кнопку Use routers

Установка «нулевой точки»

1. Для измерения незначительного перепада давления – менее 500 Па – ручку установки «нулевой точки» необходимо повернуть так, чтобы ось была в горизонтальном положении.

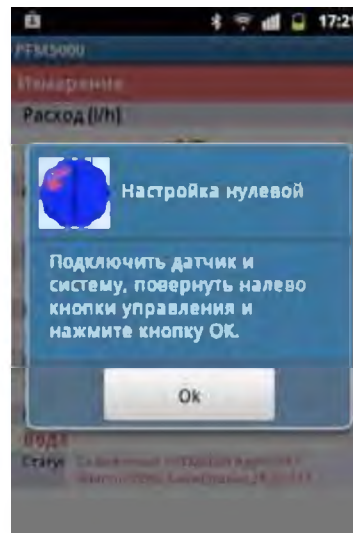


Проведение измерений

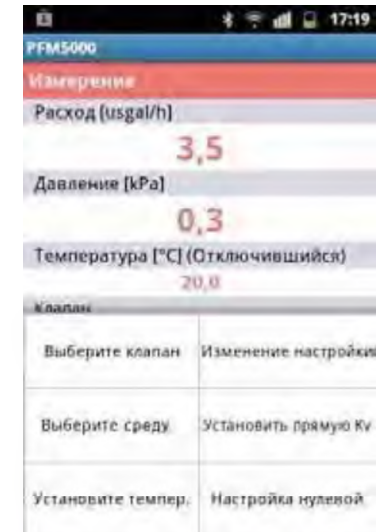


Положение установки нулевой точки

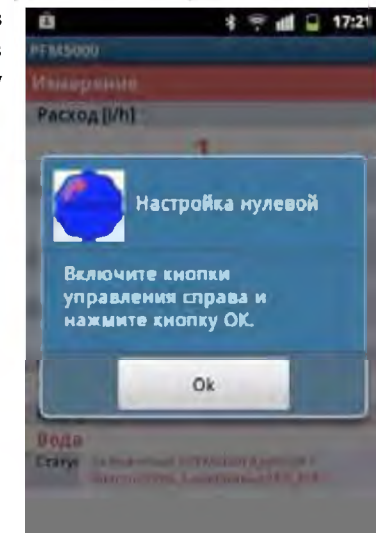
3. Поверните ручку установки «нулевой точки» так, чтобы ось была в горизонтальном положении и нажмите кнопку **Ok**.



2. Установка «нулевой точки» на вычислительном блоке осуществляется путем выбора функции **Настройка «нулевой точки»** в меню.



4. Верните ручку установки «нулевой точки» в исходное положение, чтобы ось была в вертикальном положении и нажмите кнопку **Ok**.

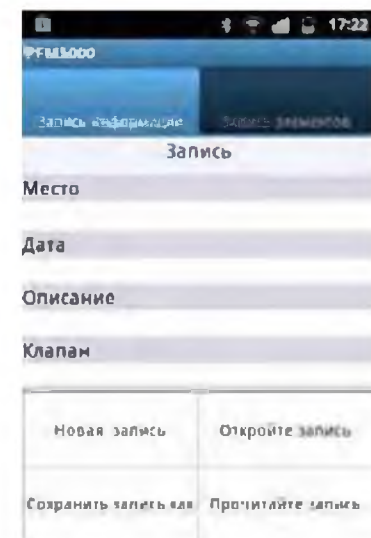


Запись информации.

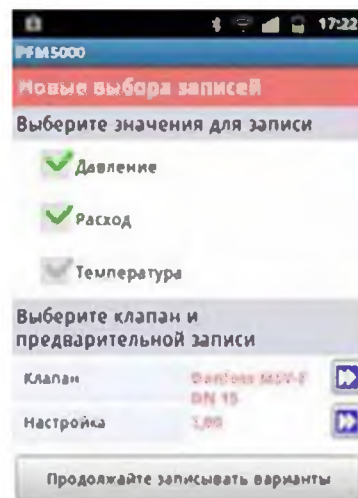
1. Выберите раздел **Записи**



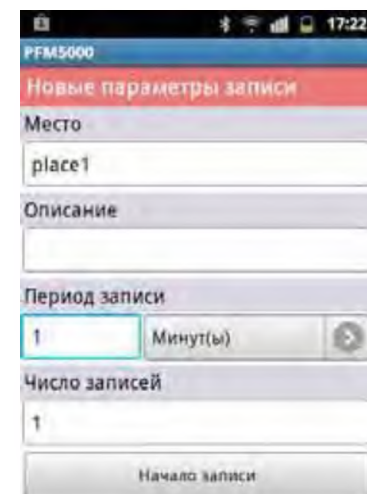
2. Выберите **Новая запись**



3. Выберите параметры, которые необходимо сохранить в записи.



4. Задайте место, описание, период записи и число записей.



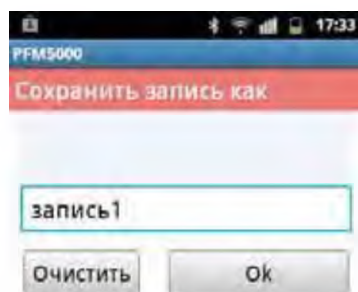
Запись информации

(продолжение)

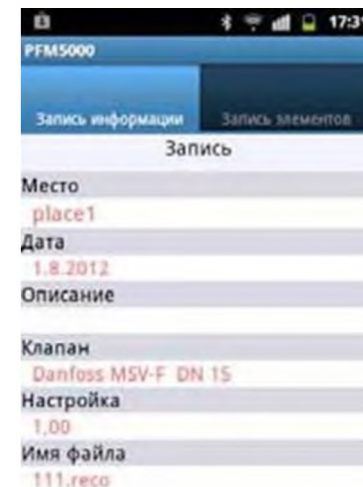
5. Нажмите кнопку **Начало записи**. Настройки передадутся в измерительный блок PFM 5001, и начнется запись данных. Статус записи будет отображаться в вычислительном блоке.

6. Данные, содержащиеся в приборе, можно увидеть, нажав на кнопку **Прочитайте запись**. Для сохранения записи выберите функцию **Сохранить запись как**.

7. Введите название записи для последующего чтения информации. Файл сохраняется на карту памяти смартфона.



8. Сохраненную запись можно просмотреть в разделе **Откройте запись**.



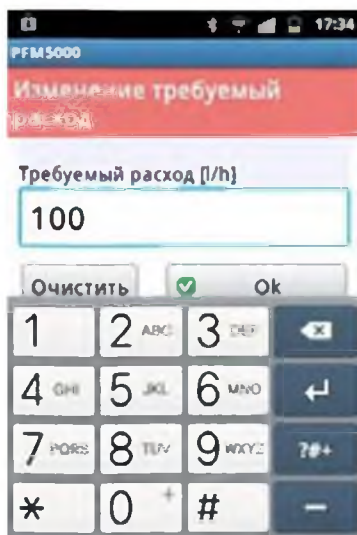
Измерительный прибор PFM 5001

Расчет предварительной настройки клапана для требуемого расхода в одной ветви

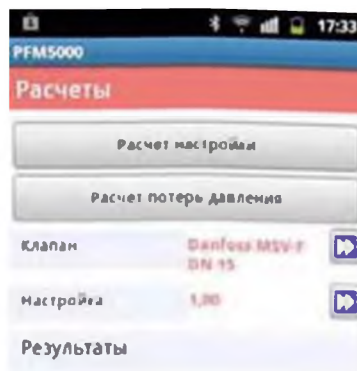
1. Выберите раздел **Расчеты** в главном меню приложения PFM 5001.



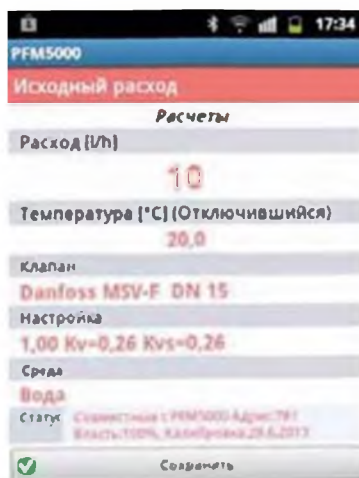
3. Введите текущее значение расхода теплоносителя в ветви.



2. Выберите тип клапана и введите текущее значение предварительной настройки в ветви. Нажмите на кнопку **Расчет настройки**.

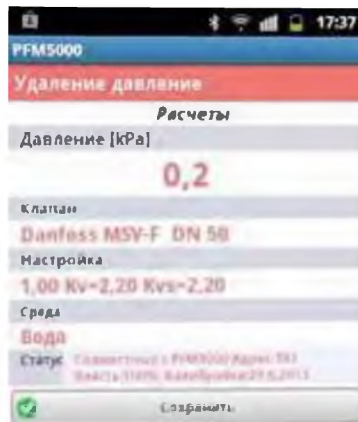


4. Измерьте текущий расход в ветви.

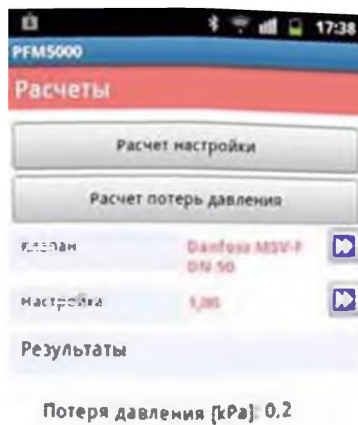


Расчет предварительной настройки клапана для требуемого расхода в одной ветви (продолжение)

5. Закройте клапан и измерьте
располагаемое давление в ветви.



6. Предварительная настройка для требуемого расхода появится в окне **Результаты**.
Окно с сообщением о предварительной настройке вне диапазона появится, если требуемого расхода добиться невозможно.

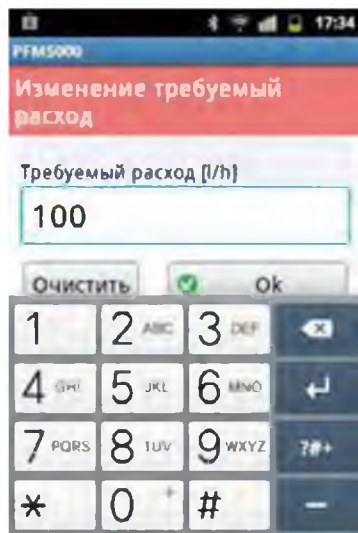


Расчет потери давления на клапане при требуемом расходе

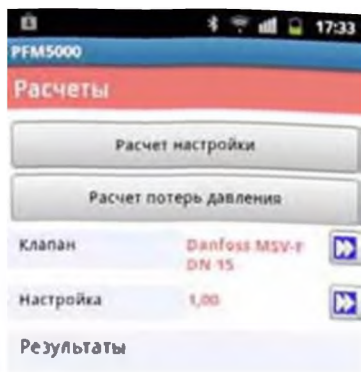
1. Выберите раздел **Расчеты** в главном меню приложения прибора PFM 5001.



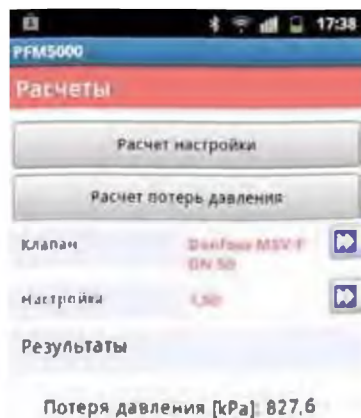
3. Введите текущий расход теплоносителя в ветви.



2. Выберите тип клапана и введите текущее значение предварительной настройки в ветви. Нажмите на кнопку **Расчет потерь давления**.



4. Результат появится после нажатия на кнопку **Ок**.

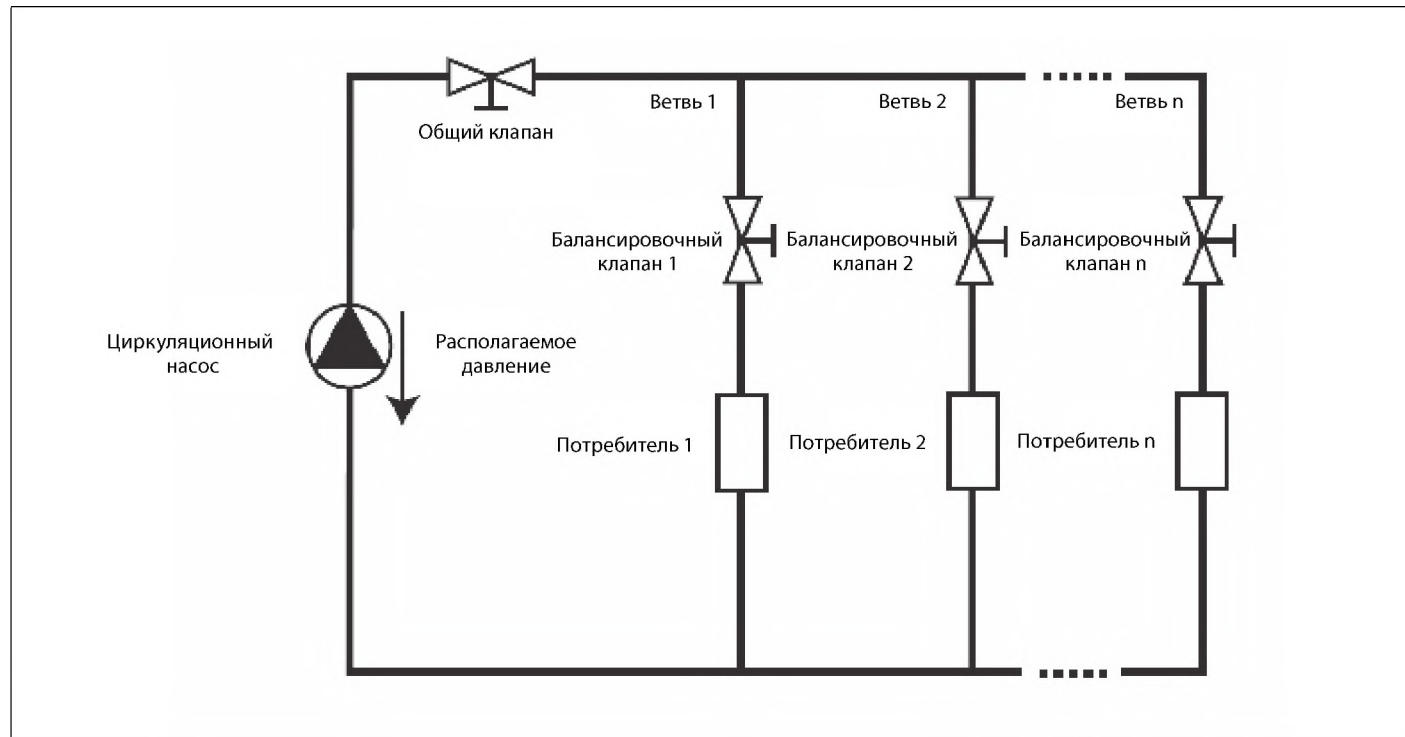


Работа с проектами

PFM 5001 включает в себя встроенный модуль, предназначенный для гидравлических расчетов проектов, состоящих из одной горизонтальной (одна общая магистраль) и максимум 100 вертикальных ветвей (параллельно подключенные потребители). При расчете принимается, что давление на вводе

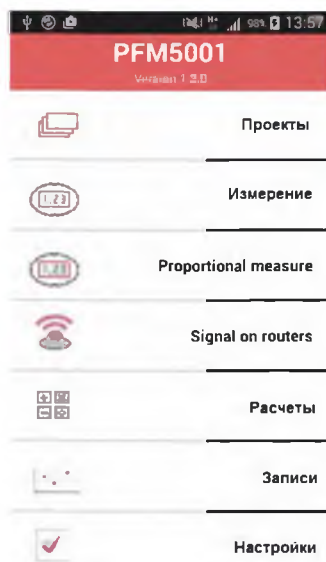
системы остается постоянным, и что в проекте не используются/ не функционируют гидравлические элементы, увеличивающие сопротивление системы (например, регуляторы перепада давления внутри ветвей или термостатические клапаны с одетыми на них термостатическими элементами).

Базовая схема проекта



Начало работы с проектами

1. Выберите раздел **Проекты** в главном меню приложения.



Создание нового проекта

1. В окне Проекты появится последний открывавшийся проект



2. Нажмите кнопку функционального меню, а затем кнопку **Новый**.

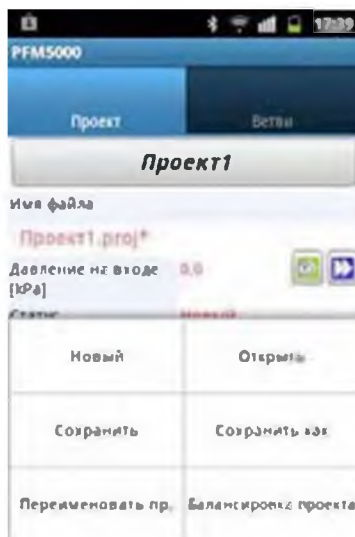
Проекты хранятся на карте памяти смартфона.



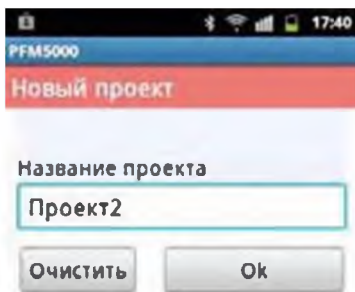
Иконка **Ручного ввода настроек**



Иконка **Измерения**

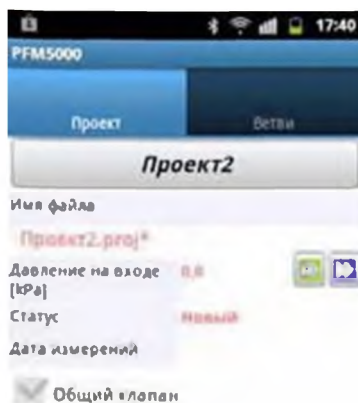


2. Введите название нового проекта.

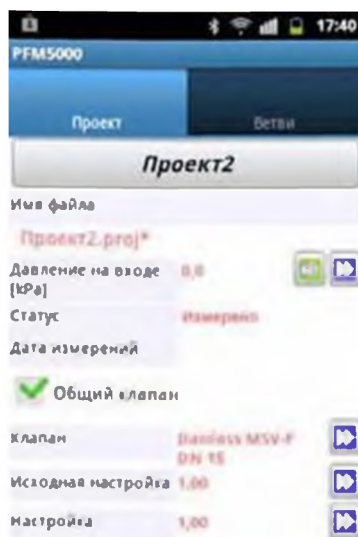


Создание нового проекта (продолжение)

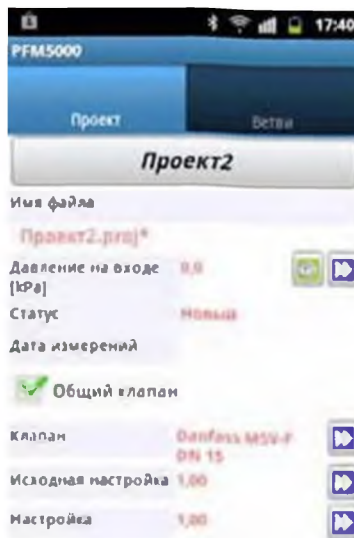
3. Поставьте галочку напротив надписи **Общий клапан** или снимите галочку, если он отсутствует в проекте.



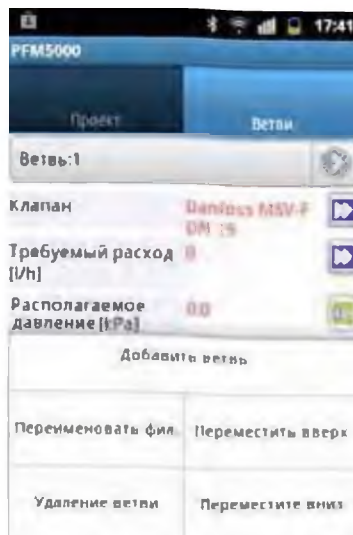
5. На этом этапе необязательно вводить значение располагаемого давления. Его можно будет определить, используя функцию **Измерения**, которая представлена иконкой в разделе **Проекты**. Функция будет описана в следующем пункте. Рассчитанную предварительную настройку общего клапана можно увидеть в окне настройки проекта по завершении его балансировки.



4. Выберите производителя клапана, тип клапана и введите значение его предварительной настройки.



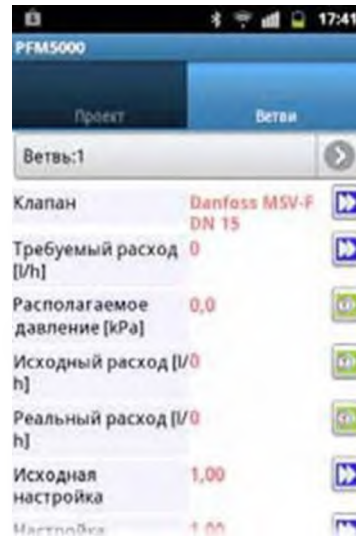
6. Выберите вкладку **Ветви**, нажмите кнопку функционального меню на смартфоне и затем выберите в появившемся меню опцию **Добавить ветвь**.



Создание нового проекта

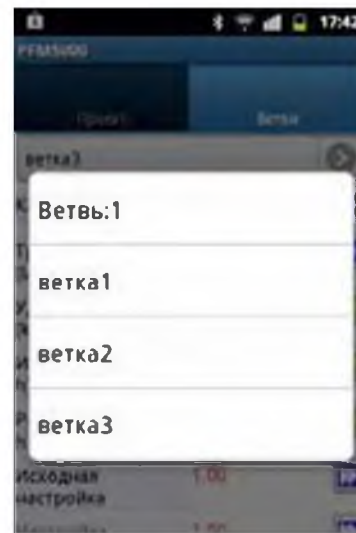
(продолжение)

7. Введите название ветви, тип и производителя клапана, требуемый расход и исходную предварительную настройку. Другие поля будут автоматически заполнены при измерениях на ветви или после балансировочных расчетов

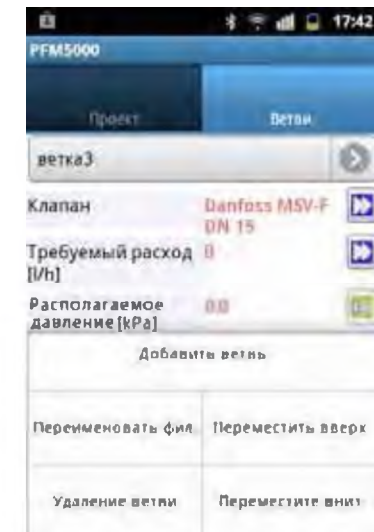


8. Исходный расход и давление на закрытом клапане можно определить при помощи функции **Измерение**.

9. Добавьте остальные ветви, входящие в проект, следуя указанным выше инструкциям. Обратите внимание на то, что порядок ветвей в проекте должен соответствовать расстоянию каждой ветви от источника входного давления.



10. Правильный порядок ветвей в проекте можно установить, передвигая вверх и вниз структуру проекта. Сохраните проект.



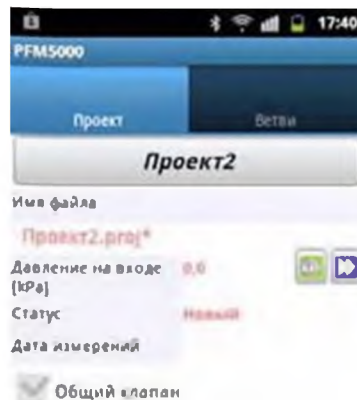
Измерительный прибор PFM 5001

Подготовка к балансировке проекта – измерения

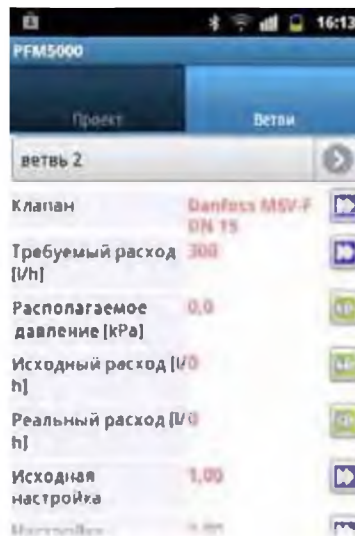
1. До начала измерений на всех балансировочных клапанах проекта, включая общий клапан, необходимо выставить исходную предварительную настройку. При повторной балансировке существующего или нового проекта самым эффективным решением является ввод фактических значений настроек балансировочных клапанов.
3. Измеренное значение будет автоматически введено в соответствующее поле.



2. Подсоедините датчик PFM 5001 к точкам с располагаемым давлением. Выберите раздел **Проекты** в главном меню приложения.



4. Подсоедините датчик PFM 5001 к балансировочному клапану на каждой из ветвей и выберите соответствующую ветвь во вкладке **Ветви**. Необходимо измерить как расход через клапан с исходной предварительной настройкой балансировочного клапана, так и располагаемое давление в ветви при закрытом балансировочном клапане. Измеренные значения автоматически будут заноситься в соответствующие поля.



Подготовка к балансировке проекта – измерения (продолжение)

5. Измерение располагаемого давления.
Закройте балансировочный клапан на ветви до начала измерения располагаемого давления в ветви. Измеренное значение будет заново сохранено вместе с данными по ветви.



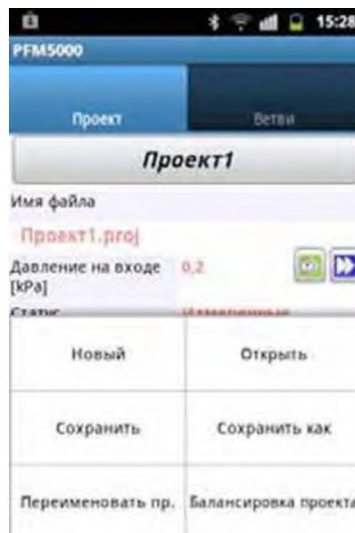
7. Проект готов к балансировке по завершении измерения исходного расхода и располагаемого давления в каждой ветви проекта.

6. Измерение исходного расхода в ветви. PFM 5001 автоматически выберет клапан и его предварительную настройку в соответствии с выбранной ветвью. Значение измеренного исходного расхода будет сохранено вместе с остальными данными по ветви.

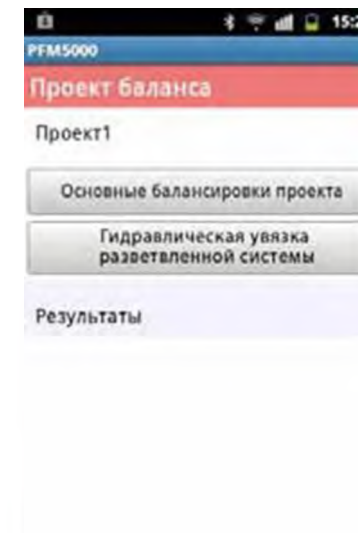


Балансировка базового проекта

1. Вернитесь к вкладке **Проекты** и нажмите на кнопку функционального меню на смартфоне, далее выберите функцию **Балансировка проекта**.

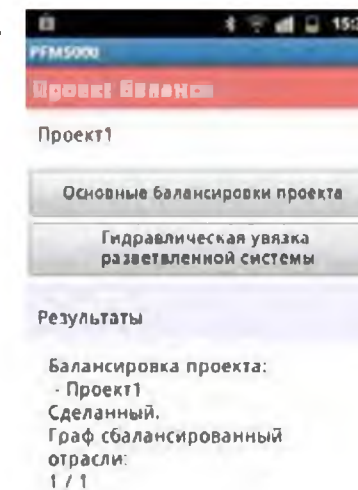


2. Выберите пункт **Основные балансировки проекта**.



3. Для минимизации потерь энергии в проекте, PFM 5001 начинает балансировку на клапане последней ветви с перепадом давления 3 кПа. Затем оптимизируются неотбалансированные ветви. Если для какой-либо ветви потребуется больший перепад давлений, расчет начнется заново с увеличенным перепадом давления в последней ветви.

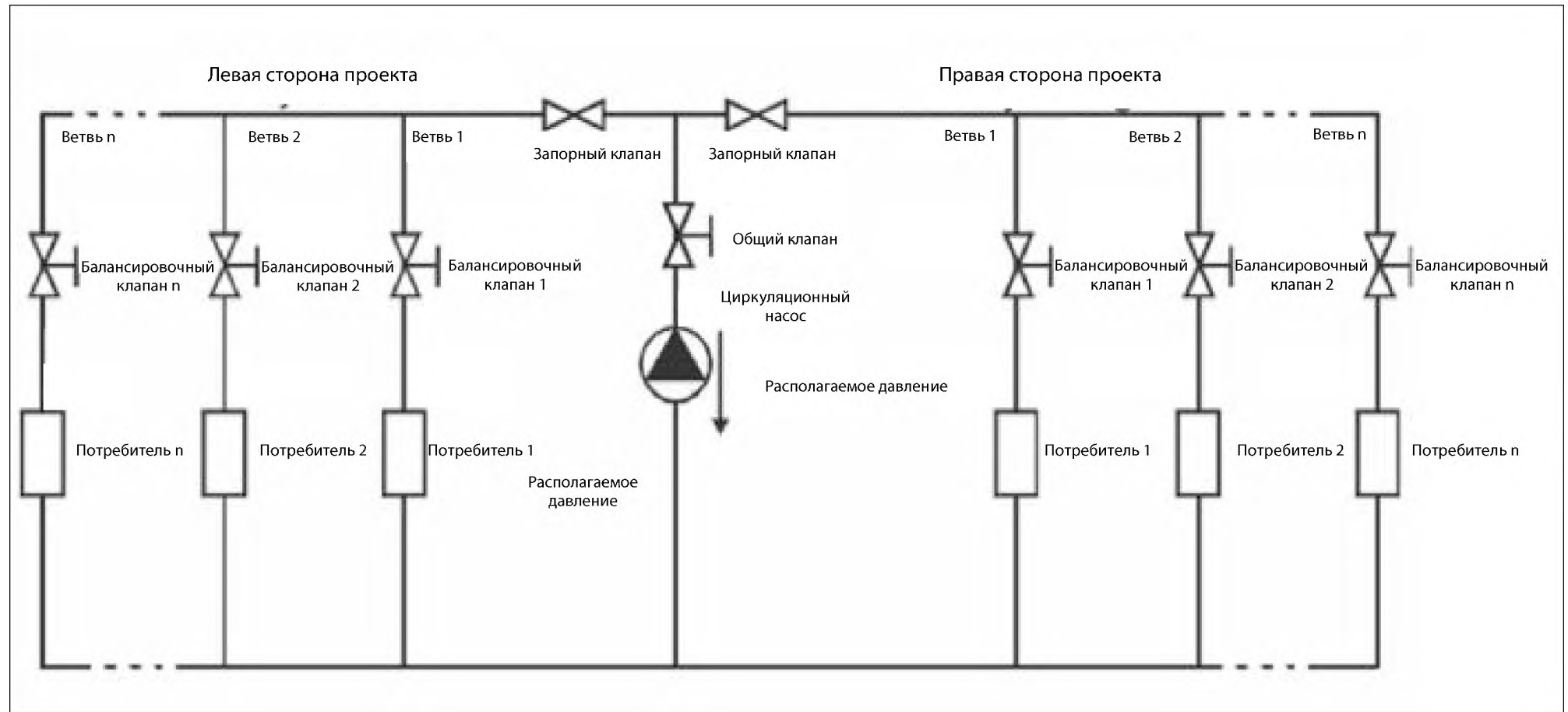
4. Результаты балансировки отображаются в окне **Балансировка проекта**



**Проекты с общим
располагаемым напором**

Часто приходится иметь дело с системами с общим располагаемым напором и обеспечивать требуемое распределением среды по обе стороны от точки подключения. Такой проект можно балансировать путем его виртуального разделения на отдельные проекты с однонаправленным распределением ветвей.

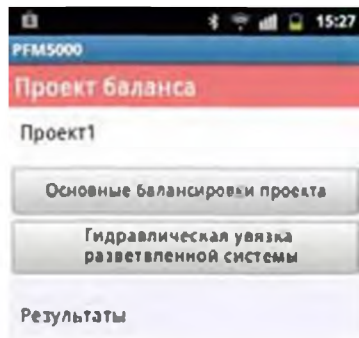
Измерение и балансировка двух проектов производятся отдельно, затем они объединяются при помощи команды **Bind Projects (Соединить проекты)** следующим образом.



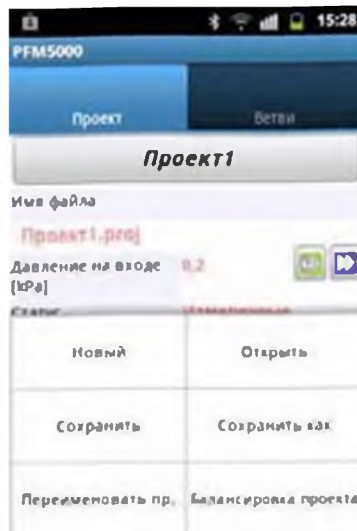
Балансировочный расчет проектов с общим располагаемым напором – порядок

1. Создайте два проекта – Левосторонний и Правосторонний, как показано выше.
2. Перекройте правосторонний проект запорным клапаном.
3. Произведите измерения в левостороннем проекте.
4. Перекройте левосторонний проект запорным клапаном.
5. Откройте правосторонний проект и произведите измерения.

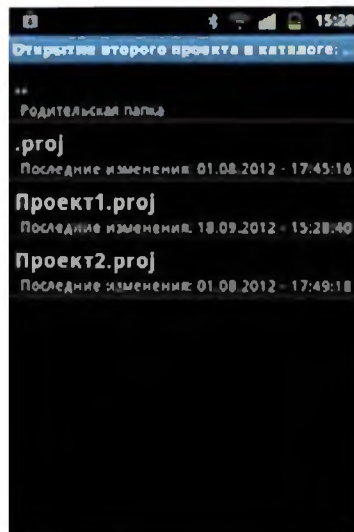
7. **Выберите** Гидравлическая увязка разветвленной системы.



6. Перейдите на вкладку **Проект**, нажмите кнопку функционального меню смартфона, выберите функцию **Открыть**, далее откройте одну сторону проекта с общим располагаемым давлением. Нажмите кнопку функционального меню и выберите пункт **Балансировка проекта**.



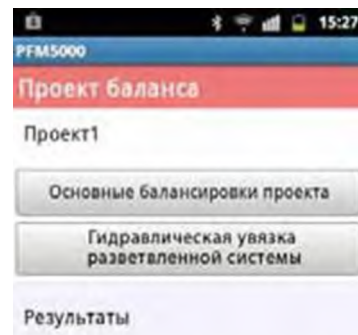
8. Откройте вторую сторону проекта с общим располагаемым давлением



Балансировочный расчет проектов с общим располагаемым напором – порядок

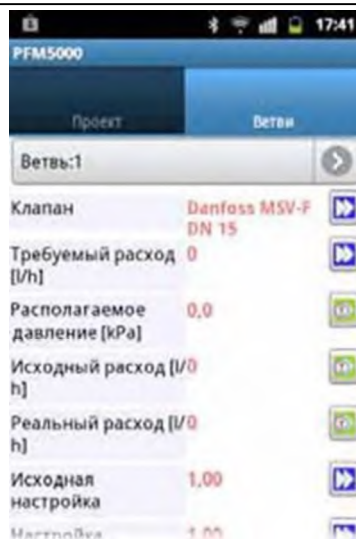
(продолжение)

9. PFM 5001 автоматически произведет балансировку двух проектов по отдельности, затем он произведет повторную балансировку стороны проекта, где после общего клапана требуется большее давление. Далее программа скорректирует значение пропускной способности K_v общего клапана для обоих проектов.



Измерение фактического расхода

1. Выберите вкладку **Ветви** в разделе **Проекты** и выберите ветвь для измерения. Кликните иконку напротив параметра **Реальный расход**.

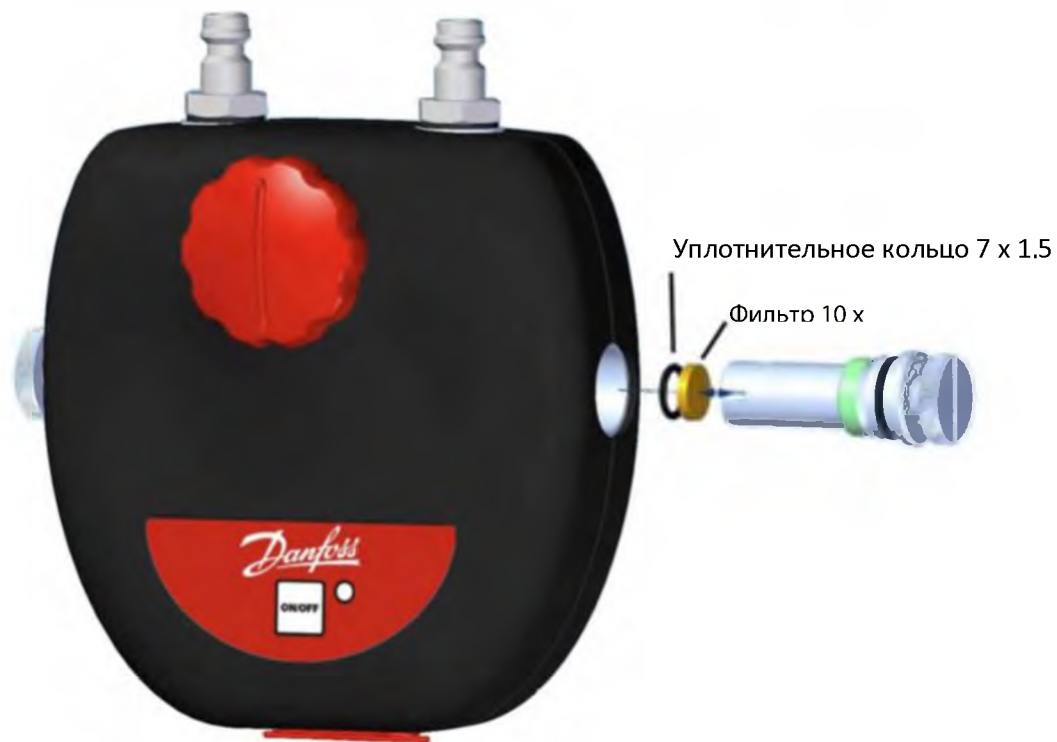


2. Измеренное значение расхода будет введено в поле параметра **Расход** выбранной ветви.



Замена фильтров

Когда прибор PFM 5001 начинает медленно реагировать на изменения давления или когда при включении отображаемое значение давления превышает 5 кПа, необходимо заменить фильтр, как показано на рисунке (см. ниже). Если не удалось добиться положительного результата, возвратите прибор изготовителю на обслуживание.



Технические характеристики

Измерительный блок

Диапазон измерения перепада давлений.....	0–1000 кПа ~ 0–10 бар, 0–2000 кПа ~ 0–20 бар
Условное давление.....	10 или 20 бар
Испытательное давление.....	1200 кПа ~ 12 бар, 2200 кПа ~ 22 бар
Погрешность при измерении перепада давлений.....	0,15% от диапазона
Погрешность при измерении температуры.....	0,25% от диапазона
Влияние статического давления.....	± 200 Па
Допустимая температура среды при измерении давлений.....	от 5 до 90° С
Рабочая температура окружающей среды.....	от -5 до 50° С
Температура транспортировки и хранения.....	от -10 до 70° С
Датчик температуры.....	цифровой Pt 100
Диапазон измерения температуры.....	от -20 до 120° С
Погрешность измерения температуры.....	± 1° С
Источник питания – Батарея Li Ion.....	3,6 В, 950 мА
Продолжительность работы.....	Макс. 120 ч
Продолжительность зарядки.....	7 ч
Тип соединения.....	Bluetooth
Количество записей в памяти.....	Макс. 3000
Габариты (Ш x В x Г).....	770 x 190 x 250 мм
Масса.....	620 г
Класс защиты.....	IP 65
Период калибровки *.....	12 месяцев

* Прибор поверке не подлежит.

Вычислительный блок

Характеристика программного обеспечения

Количество языков.....	11
Количество проектов.....	20
Количество ветвей.....	60

Рекомендуется применять смартфоны с разрешением дисплея 320 x 480.
Операционная система Android должна быть не ниже версии 2.1.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69