Dräger Medical

Babylog 8000 plus

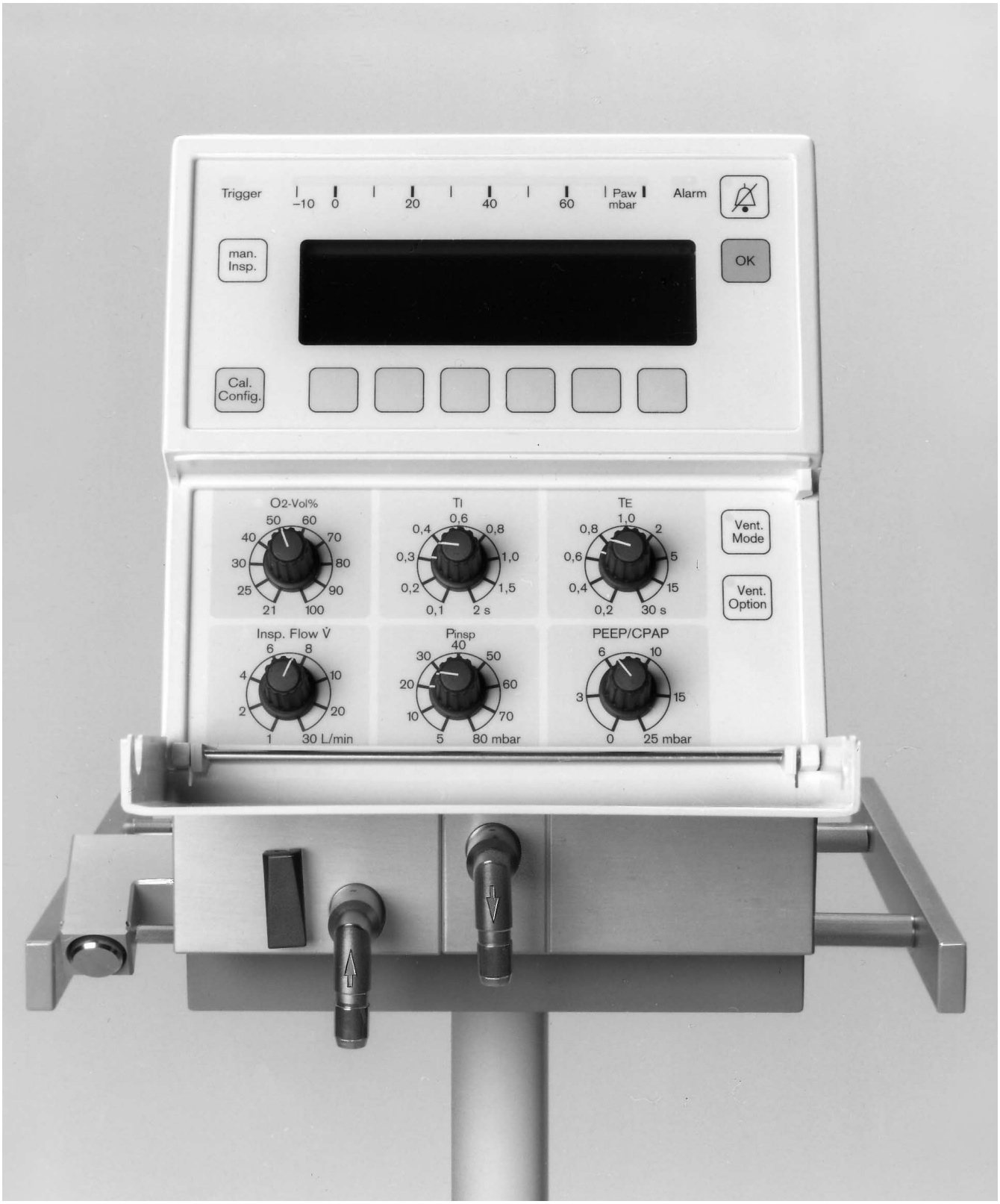
Вентилятор для интенсивной терапии новорожденных

Руководство по эксплуатации

Версия программы 5.n



2-1111-96


Trigger
−10
0
20
40
60
Paw
mbar
Alarm
man.
Insp.
OK
Cal.
Config.
O2-Vol%
50
60
40
70
30
80
25
90
21
100
TI
0,6
0,4
0,8
0,3
1,0
0,2
1,5
0,1
2 s
TE
1,0
0,8
2
0,6
5
0,4
15
0,2
30 s
Vent.
Mode
Vent.
Option
Insp. Flow V̇
6
8
4
10
2
20
1
30 L/min
Pinsp
40
30
50
20
60
10
70
5
80 mbar
PEEP/CPAP
6
10
3
15
0
25 mbar

2-1124-96

Как пользоваться этим руководством

В первой верхней строке колонтитула (в правом или верхнем углу страницы) – заголовок основного раздела.
Во второй строке – заголовок подраздела: для быстрой ориентации и перемещения в тексте.

В общем тексте страницы – инструкции по эксплуатации.
Словесное описание дополняется графическими изображениями. В тексте поясняются действия, необходимые для приобретения практических навыков работы с аппаратом.

В левой части страницы – текст
с соответствующими пояснениями и кратким описанием последовательности операций, обеспечивающей оптимальное эргономичное пользование аппаратом. Жирными точками ● выделены отдельные операции. Если графическое изображение справа иллюстрирует сразу несколько операций, то последовательность операций определяется цифрами на изображении и в тексте.

В правой части страницы – иллюстрации
к словесному описанию, помогающие ориентироваться и легко находить соответствующие детали и органы управления аппаратом. Рассматриваемые в тексте детали выделены графически, несущественные элементы вынесены за рамки изображения. Наводящие сообщения на экране облегчают пользование аппаратом и подтверждают выполнение команд и операций.

Калибровка

Для измерения концентрации кислорода:
- автоматически через каждые 24 часа во время работы
- вручную всякий раз при замене датчика
- калибровка возможна также вручную в любой момент работы

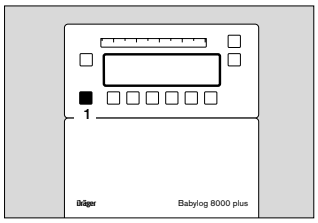
Для измерения потока:
- при каждом включении
- всякий раз при замене датчика

Для измерения давления:
- автоматически при включении

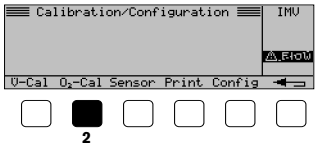
Ручная калибровка датчика O_2

Необходима только при замене датчика, но возможна в любой момент работы.

1 Нажать клавишу »**Cal. Config.**«.



2 Нажать клавишу »**O_2-Cal.**«.



3 Примерно через 5 минут надпись »**O_2-Cal**« в окне статуса погаснет, калибровка выполнена.



При отсутствии аппарата Babylog 8000 plus под рукой рекомендуем пользоваться фотографией на обороте данной страницы.

Содержание

Для Вашей безопасности и безопасности Ваших пациентов 7

Медицинское назначение 8

Система управления 9

Подготовка к работе 15

Эксплуатация 31

Поиск и устранение неисправностей 77

Уход 83

Что есть что 95

Технические характеристики 101

Описание 111

Список принадлежностей / список заказываемых деталей и принадлежностей 130

Алфавитный указатель 134

Для Вашей безопасности и безопасности Ваших пациентов

Строго соблюдайте требования руководства по эксплуатации

Обязательным условием работы и обращения с данным аппаратом является предварительное подробное ознакомление с настоящим руководством и строгое соблюдение указанных в нем требований. Аппарат применять только по указанному назначению.

Техобслуживание

Раз в полгода аппарат должен проходить осмотр и техобслуживание, проведение которых поручается квалифицированным специалистам.
К выполнению технических работ допускаются лишь квалифицированные специалисты.
Рекомендуем заключить договор о техобслуживании и ремонте с сервисной службой DrägerService.
При техобслуживании использовать только оригинальные запасные части производства Dräger.
Соблюдать требования раздела "Периодичность техобслуживания".

Дополнительные принадлежности

Используйте, пожалуйста, лишь те принадлежности, которые приведены в перечне.

Ответственность за эксплуатацию или повреждения

Ответственность за эксплуатацию аппарата ложится на владельца или пользователя во всех случаях, когда к техобслуживанию и ремонту аппарата были допущены неквалифицированные лица, не являющиеся сотрудниками DrägerService, или же при использовании аппарата не по назначению.
Фирма Dräger не несет материальной ответственности за ущерб, вызванный несоблюдением данных указаний. Настоящие указания не являются дополнением к гарантийным обязательствам и положениям об ответственности фирмы Dräger, содержащимся в условиях продаж и поставок.

Dräger Medical AG & Co. KGaA

Указания по правильному использованию

Запрещается эксплуатация на взрывоопасных участках

Данный аппарат не предназначен и не сертифицирован для работы в зоне возможного образования взрывоопасных газовых смесей.

Подключение других электроприборов

Электроприборы, не названные в настоящем руководстве, разрешается подключать только после соответствующей консультации с изготовителем или со специалистом.

Продолжение вентиляции с использованием отдельного приспособления для проведения искусственной вентиляции легких вручную

Если, по причине неисправности аппарата искусственной вентиляции легких, с его помощью не может быть гарантировано поддержание жизненно важных функций организма пациента, то искусственная вентиляция легких пациента должна быть немедленно продолжена с использованием отдельного приспособления для искусственной вентиляции (например, Dräger Resu-Beutel »Baby«, см. Список заказываемых устройств и принадлежностей на стр. 132) - при необходимости с применением PEEP и/или повышенной концентрации O_2 во вдыхаемом газе.

Разрешается эксплуатировать аппарат только под наблюдением квалифицированного медицинского персонала, способного оказать немедленную помощь пациенту при сбоях и помехах в работе оборудования!

Мониторы с функцией забора воздуха для анализа могут создавать разрежение в дыхательных путях, если заблокирована трубка на вдохе! Подсоединять трубку для отбора проб воздуха только через адаптер с предохранительным клапаном 84 12 448.

Запрещается пользоваться аппаратом в присутствии воспламеняемых газов или наркотических средств – опасность пожара или взрыва!

Если встроенный монитор по апноэ отключен, использовать отдельный прибор для мониторирования апноэ!

На расстоянии менее 10 м от аппарата нельзя пользоваться мобильными радиотелефонными аппаратами. Мобильные радиотелефонные аппараты могут негативно повлиять на работу электрических медицинских аппаратов, что также негативно сказывается на состоянии пациентов!*

* Медицинские приборы фирмы Dräger отвечают всем требованиям предписаний по помехоустойчивости (например, нормам EN 60601-1-2 (IEC 601-1-2)). Но, в зависимости от конструкции радиотелефона и ситуации, в которой он используется, в непосредственной близости от него могут все-таки создаваться магнитные поля такой силы, которая превышает установленные в нормативных документах допустимые значения, что приводит к нарушению правильного функционирования аппарата.

Медицинское назначение

Babylog 8000 plus 5.n
Аппарат длительной искусственной вентиляции легких при интенсивной терапии недоношенных, новорожденных и детей весом до 20 кг.
Предназначен для использования в отделениях интенсивной терапии.
С аппаратом должен работать врач или медицинский персонал по указаниям врача.
К работе с аппаратом допускаются только обученные, проинструктированные пользователи после знакомства с настоящим руководством по эксплуатации.

Режимы вентиляции

- **IPPV**/**IMV** (**I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation / **I**ntermittent **M**andatory **V**entilation) – искусственная вентиляция легких с перемежающимся положительным давлением на вдохе с полным замещением дыхательной функции больного.
- **SIPPV** (**S**ynchronized **I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation) – искусственная вентиляция легких с перемежающимся положительным давлением, синхронизируемая с самостоятельным дыханием больного.
- **SIMV** (**S**ynchronized **I**ntermittent **M**andatory **V**entilation) – искусственная вентиляция с заданными дыхательным объемом и частотой, синхронизируемая с самостоятельным дыханием пациента. Пациент дышит самостоятельно между синхронизированными вентиляционными вдохами.
- **PSV** (**P**ressure **S**upport **V**entilation) – дополнительная функция – синхронизированная вентиляция с заданным давлением на вдохе или заданным дыхательным объемом. Пациент определяет длительность вдоха и частоту вентиляции.
- **CPAP** (**C**ontinuous **P**ositive **A**irway **P**ressure) – самостоятельное дыхание с постоянным положительным давлением в дыхательных путях.

Перечисленные режимы вентиляции могут быть использованы в сочетании со следующими дополнительными функциями:

- **VG** (**V**olume **Gu**arantee) – дополн. функция – вентиляция, контролируемая по объему. Аппарат автоматически регулирует давление на вдохе для достижения заданного дыхательного объема. Функция может быть использована в режимах SIPPV, SIMV и PSV.
- **HFV** (**H**igh **F**requency **V**entilation) – дополнительная функция – высокочастотная вентиляция для детей весом до 2 кг. Может использоваться в режимах IPPV/IMV или CPAP.
- **VIVE** (**V**ariable **I**nspiratory **V**ariable **E**xpiratory Flow) – изменяемые вдыхаемый и выдыхаемый потоки. Раздельно регулируемый постоянный поток на фазе выдоха принудительной вентиляции. Этот режим не может использоваться в комбинации с HFV.

Мониторинг параметров:
концентрация кислорода на вдохе,
давление в дыхательных путях,
поток,
дыхательный объем,
частота дыхания (при одышке).

Babylog 8000 plus может быть оборудован интерфейсом для передачи измеряемых данных и установочных значений на монитор для слежения за больным или на компьютер.

При необходимости аппарат можно использовать в комбинации с распылителем медикаментов.

Система управления

Содержание

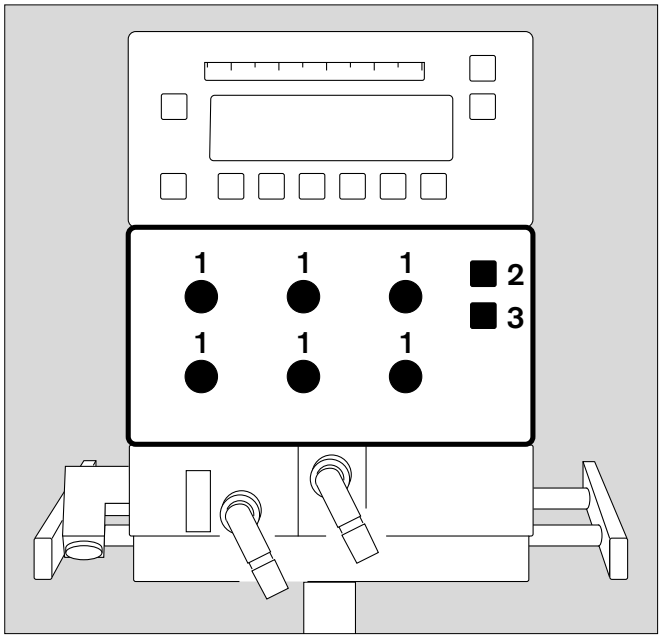
Рабочая панель оператора 10
Структура экрана 11

Структура меню 12
Меню вентиляции 12
Меню мониторинга 13
Меню калибровки / конфигурации 14

Рабочая панель оператора



Рабочая панель оператора состоит из **сектора органов управления** и **сектора дисплея**.



Органы управления

К органам управления относятся клавиши режимов вентиляции и поворотные ручки для регулирования важнейших параметров вентиляции.

Поворотные ручки для установки параметров, доступные в активированном режиме вентиляции, выделяются подсветкой с помощью зеленых светоиндикаторов. Мигание индикатора указывает на наличие ограничения или на необходимость подтверждения установки.

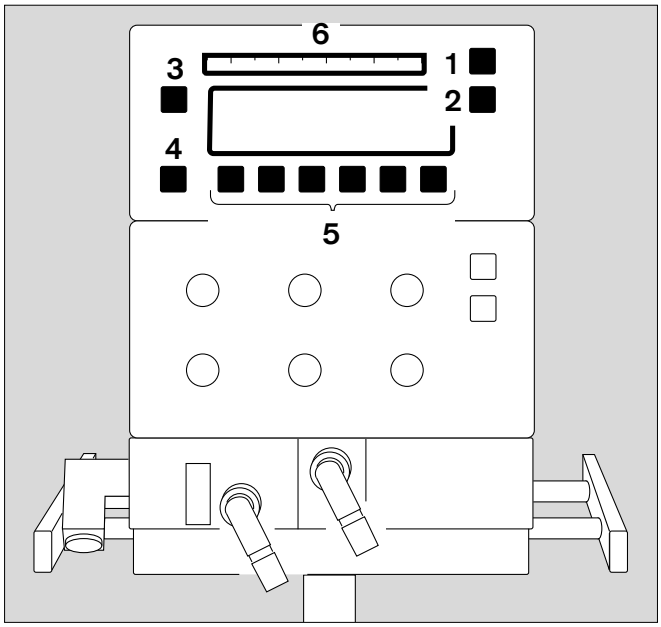
1 Поворотные ручки для регулирования параметров вентиляции

2 Клавиша **»Vent. Mode«** для вызова меню режимов вентиляции

3 Клавиша **»Vent. Option«** для вызова меню дополнительных функций к режимам вентиляции

Сектор дисплея

В секторе дисплея находятся экран, индикатор давления (барограф) и различные клавиши с постоянными или контекстно-зависимыми функциями.



1 Клавиша » 🔔 « для отключения звуковых сигналов на 2 минуты

2 Клавиша »**OK**« для подтверждения наводящих сообщений и установочных значений

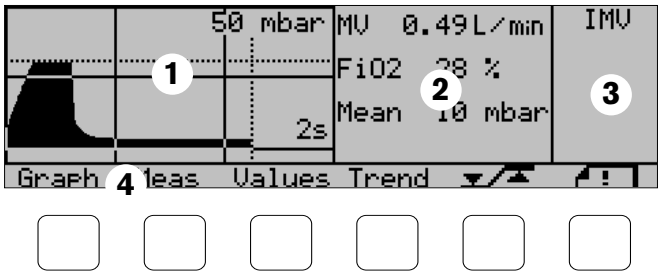
3 Клавиша »**man. Insp.**« для включения ручного режима вентиляции

4 Клавиша »**Cal. Config.**« для вызова меню калибровки

5 6 клавиш под экраном для выбора различных функций мониторинга и режимов вентиляции

6 Шкала барографа для индикации давления в дыхательных путях

Структура экрана



1 Окно графиков для графического отображения кривых давления или потока

2 Окно измеряемых значений для отображения числовых значений параметров: MV, FiO_2, Peak, Mean, PEEP.

3 Окно состояния для отображения активированного режима вентиляции и сообщений для пользователя

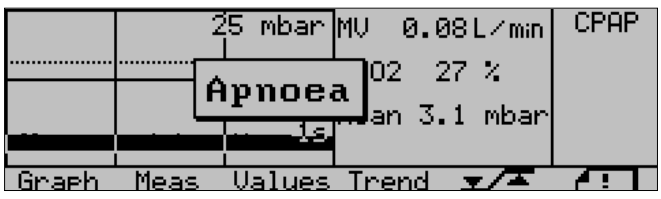
4 Строка меню для отображения текущих функций клавиш в форме обозначений и символов

В определенных случаях окно графиков и окно измеряемых значений интегрируются в одно общее окно.

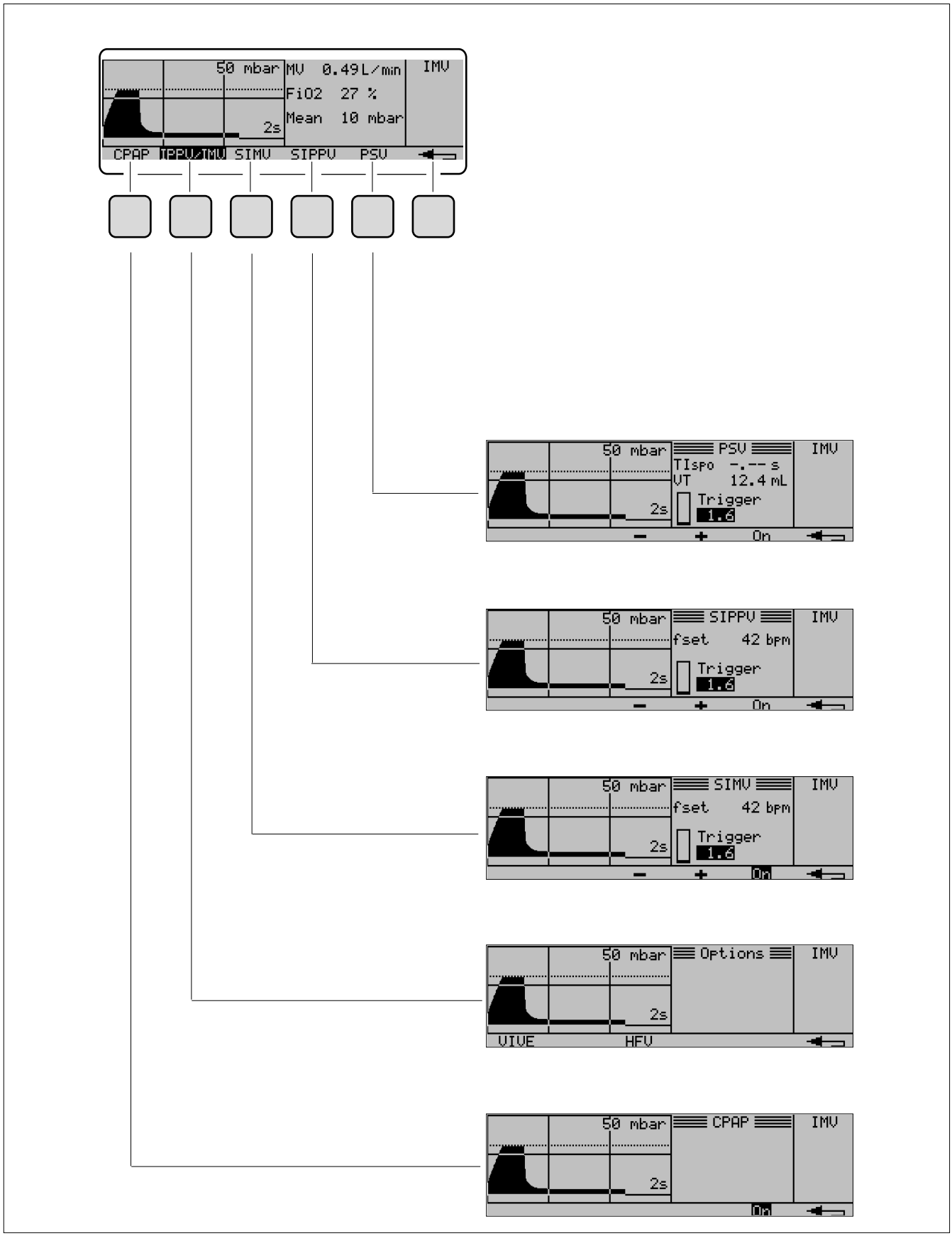
Сообщения выводятся в окне поверх текущего изображения.

Пример видеоизображения:

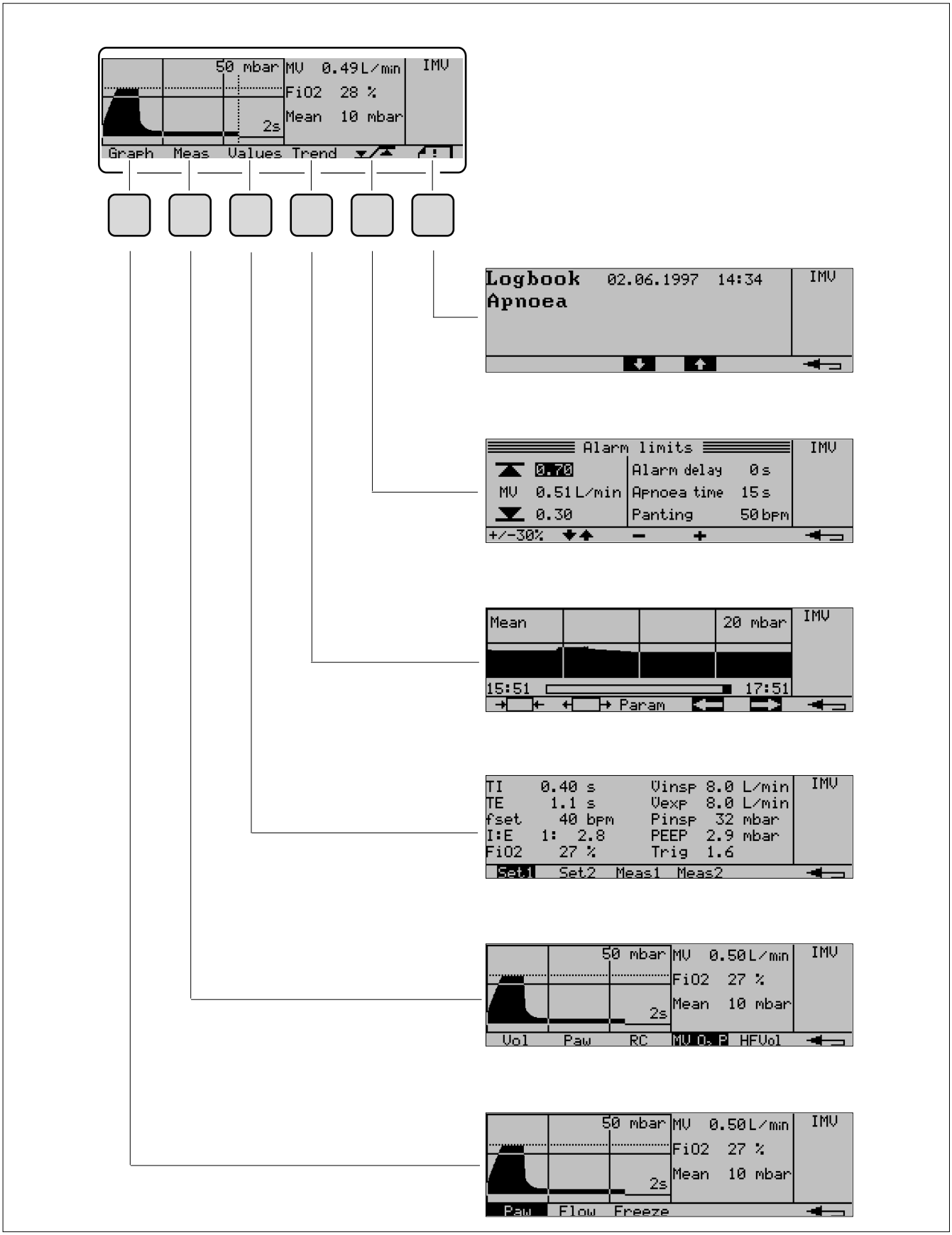
Apnoea (апноэ)



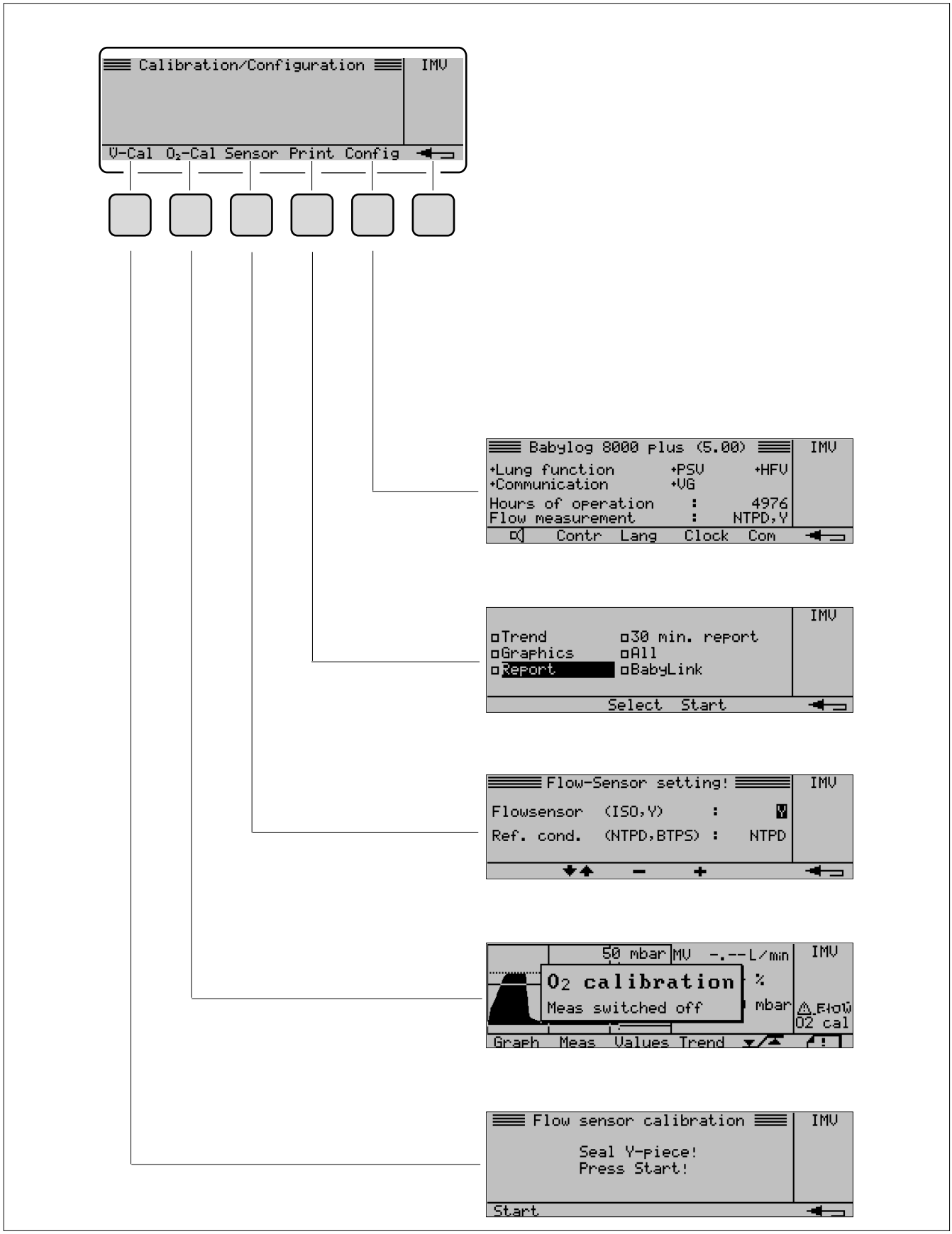
Меню вентиляции



Меню мониторинга



Меню калибровки / конфигурации



Подготовка

Содержание

Монтаж Babylog 8000 plus на тележке 16

Установка клапана выдоха 17

Установка датчика O_2 17

Подсоединение газовых шлангов 18

Подсоединение электропитания 18

Увлажнитель дыхательной смеси 18

Сборка 19
Подсоединение дыхательных шлангов 19
Установка бактериального фильтра (дополн. оснащение) 20
Подсоединение Y-образного переходника и датчика потока 21

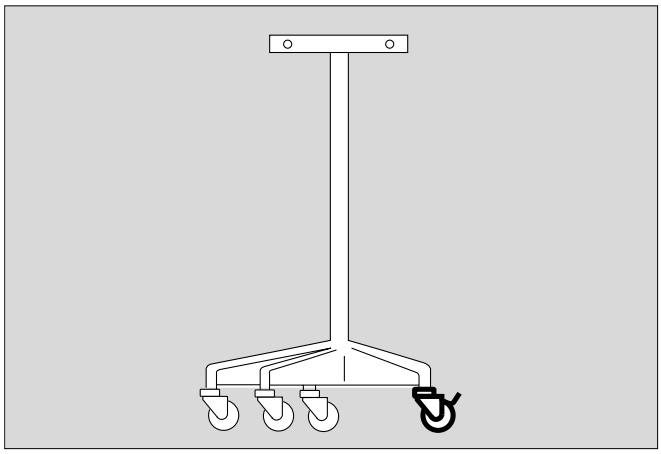
Перед первым включением 22

Калибровка 24
Ручная калибровка датчика O_2 24
Калибровка датчика потока 25
Замена датчика потока 27

Проверка правильности сборки и подключения 28

Монтаж Babylog 8000 plus на тележке

- Установить и развернуть тележку так, чтобы два колесика со стопорами находились справа.

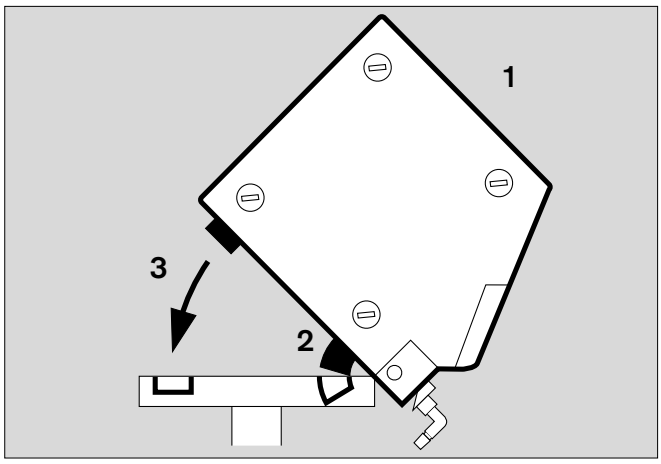


Установить Babylog 8000 plus на тележку:

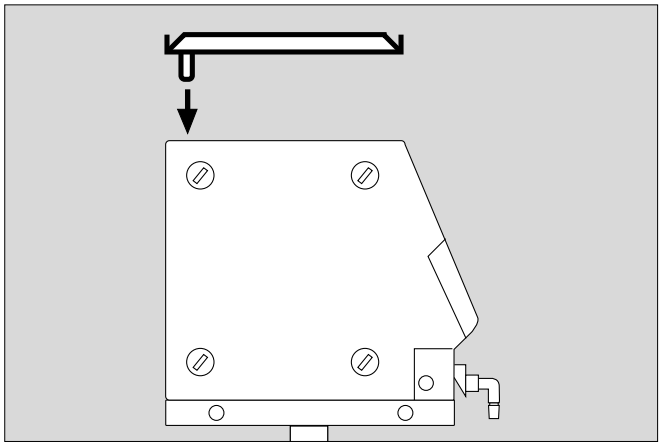
1 Наклонить Babylog 8000 plus вперед.

2 Вставить передние задвижки в пазы опоры.

3 Опустить Babylog 8000 plus так, чтобы задние задвижки вошли в пазы опоры, зафиксировать аппарат винтами с насечкой (на задней панели).



- Установить на Babylog 8000 plus подставку – оба выступа должны войти в верхние пазы у задней панели аппарата.



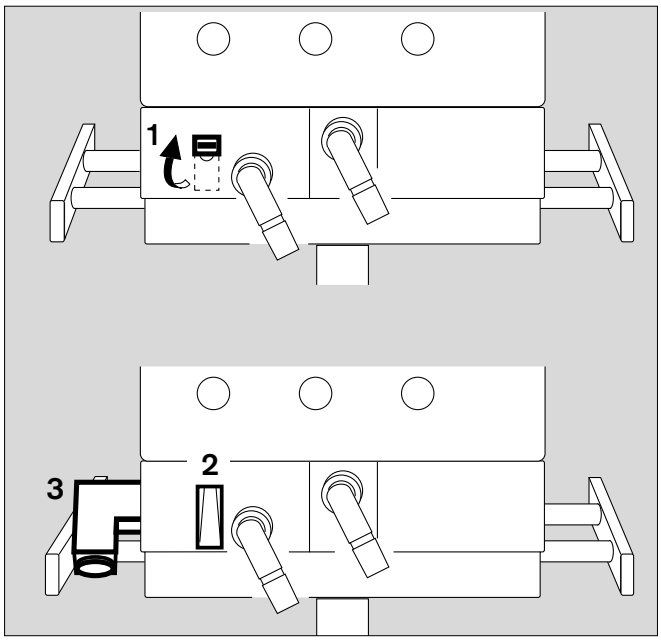
Запрещается устанавливать емкости с жидкостями на аппарате или подвешивать их над аппаратом!
Попадание жидкости в аппарат вызывает сбои и неисправности в работе вентилятора!

Установка клапана выдоха

Использовать только стерильный клапан выдоха!

1 Поднять фиксатор вверх = разблокировать клапан.

- Вставить клапан выдоха до упора.



2 Заблокировать клапан = повернуть фиксатор вниз.

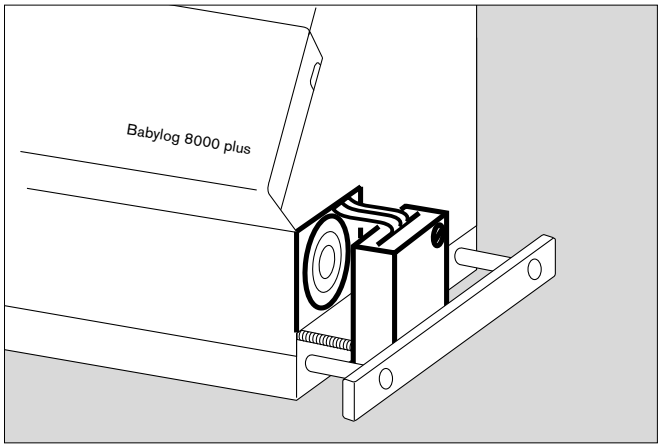
3 Прикрепить глушитель к выходному штуцеру клапана.

Установка датчика O_2

– Перед применением аппарата впервые

– При невозможности дальнейшей калибровки датчика (ресурс датчика полностью израсходован)

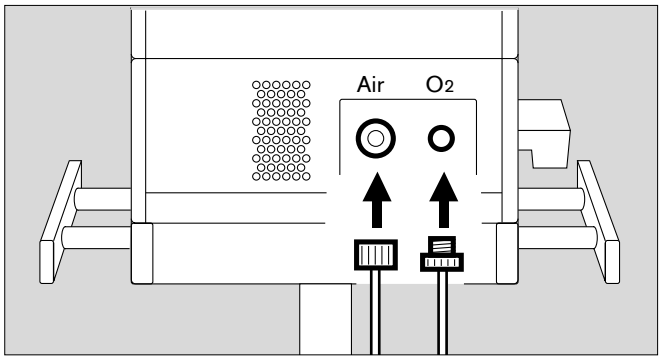
- Отвинтить два шлицевых винта в крышке с правой стороны, снять крышку.
- Извлечь использованный датчик O_2.
- Вставить новый датчик O_2 – стороной с циркулярными контактами вперед внутрь корпуса.
- Установить крышку на место, зафиксировать ее двумя винтами.
- Дать датчику проработать 15 минут, затем выполнить калибровку O_2 вручную, см. стр. 24.
- Удалить датчик O_2 с соблюдением правил удаления особых отходов, см. стр. 93.



Подсоединение газовых шлангов

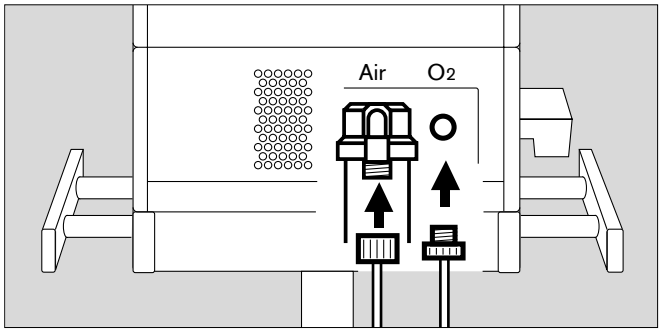
- Привинтить шланги медицинского воздуха (Air) и кислорода (O_2) к соответствующим разъемам (с резьбой) на задней панели Babylog 8000 plus, вставить штекеры шлангов в настенные розетки централизованной системы газоснабжения*.

  Сжатые газы должны быть сухими и очищенными от пыли и масел!



При использовании компрессора для подачи газов:

- Присоединить влагосборник высокого давления 84 12 628 к разъему для медицинского воздуха. Привинтить шланг для подачи медицинского воздуха к влагосборнику высокого давления.



Подсоединение электропитания

Напряжение сети должно соответствовать напряжению, указанному на табличке с техпаспортными данными на задней панели вентилятора.

Напряжение сети 100-127 В перем. тока

или 220-240 В перем. тока

- Вставить штекер сетевого шнура Babylog 8000 plus в розетку.

Увлажнитель дыхательной смеси

– Увлажнитель должен соответствовать стандарту EN ISO 8185.

– Сопротивление шлангов должно быть менее 20 мбар/л/сек:
сопротивление на вдохе ⩽12 мбар/л/сек
сопротивление на выдохе ⩽8 мбар/л/сек.

– Совместная эксплуатация увлажнителя и Babylog 8000 plus не должна отрицательно влиять на надежность и безопасность обоих устройств.

- Подготовить увлажнитель к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

---

* Стандарт EN 794-1 для аппаратов искусственного дыхания: "При работе с кислородом необходимо обеспечить соответствующую вентиляцию воздуха в помещении в связи с повышенной опасностью пожара при концентрации O_2 более 24 об. %!"

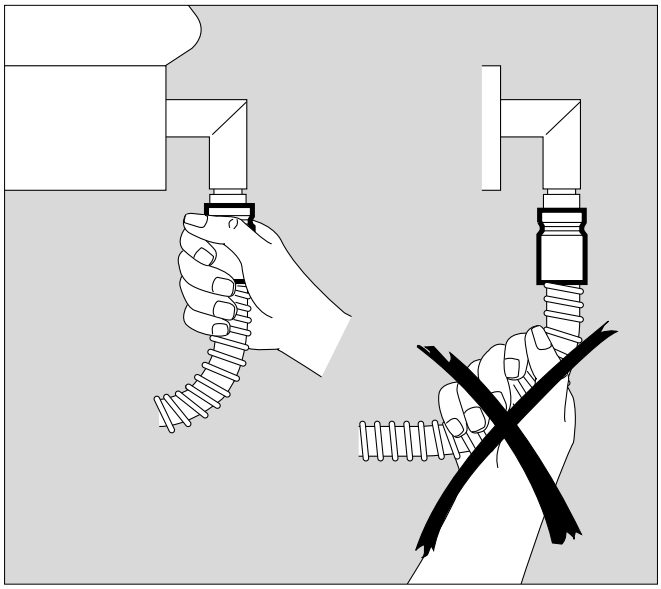
Подсоединение дыхательных шлангов

Использовать только антистатические или не проводящие электричество шланги, чтобы не подвергать пациента опасности поражения электрическим током!

Разрешается использовать только системы шлангов, описанные в настоящем руководстве, или те, которые имеют диаметр не менее 10 мм, в противном случае возможно ухудшение точности измерения давления в дыхательных путях!

- Прикрепить шланги к приемным штуцерам аппарата, убедиться в выборе шлангов соответствующей длины (см. указания в метрах).

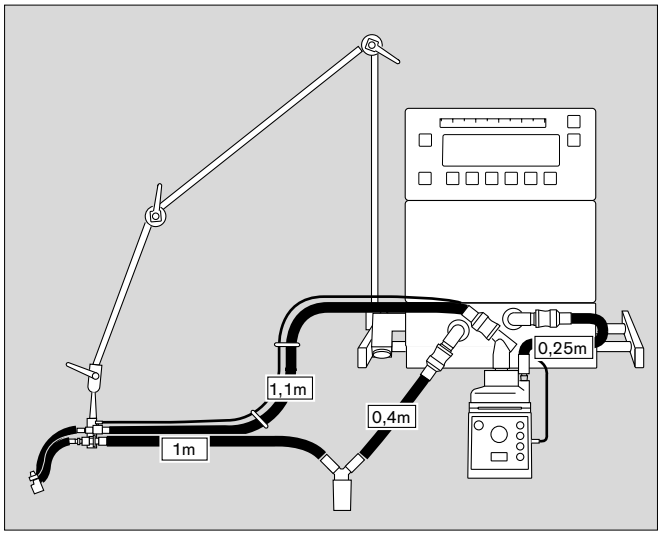
- **При подсоединении и отсоединении шлангов запрещается браться рукой за гибкую гофрированную трубку (см. рисунок справа) – опасность повреждения шланга.**



При эксплуатации аппарата без инкубатора

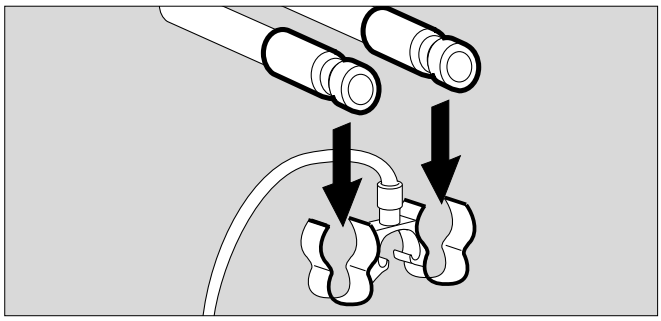
Использовать шарнирный штатив с держателем:

- повернуть оба приемных штуцера на Babylog 8000 plus вниз или к пациенту.
- Прикрепить шланги к приемным штуцерам аппарата, убедиться в выборе шлангов соответствующей длины (см. указания в метрах).
- Установить влагосборник вертикально.



При эксплуатации аппарата с Incubator 8000

- Установить влагосборник вертикально.
- Прикрепить держатель для шлангов контура пациента к инкубатору.
- Вставить мягкие патрубки шлангов в зажимные скобы на держателях.



Установка бактериального фильтра (дополнительное оснащение)

Для обеспечения чистоты воздуха на линии вдоха можно установить бактериальный фильтр.

- Использовать комплект оснащения 84 10 230.

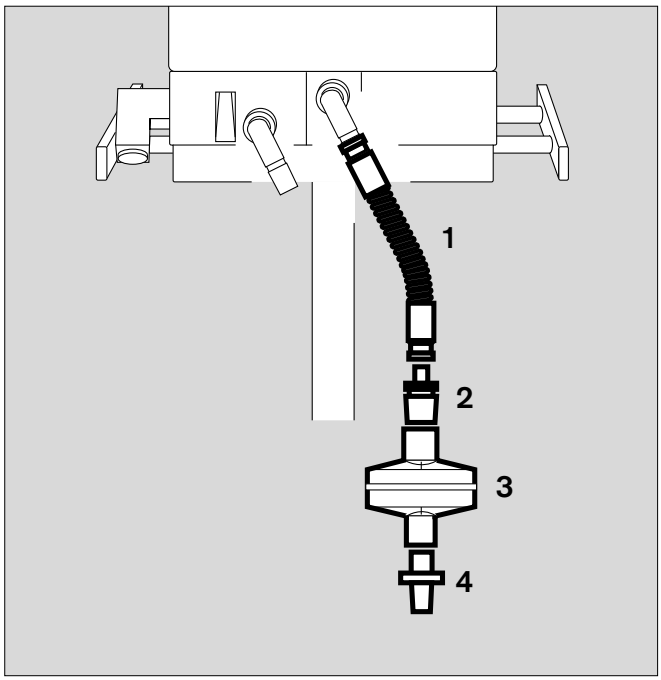
1 Прикрепить дыхательный шланг длиной 0,25 м к штуцеру линии вдоха.

2 Вставить адаптер диаметром 15/22 в дыхательный шланг.

3 Вставить бактериальный фильтр в адаптер.

4 Вставить катетерный патрубок размером II в бактериальный фильтр.

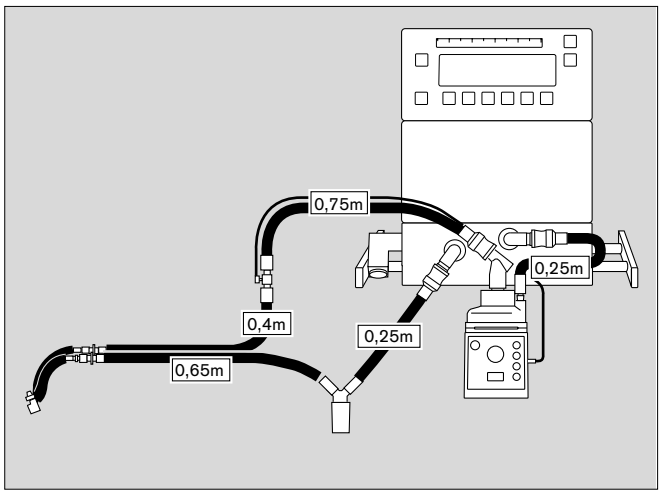
- Подсоединить дыхательные шланги.
- Соблюдать инструкции по применению бактериального фильтра.



Для высокочастотной вентиляции HFV

Следует воспользоваться комплектом шлангов "HF Fisher & Paykel Mehrwegkammer MR 340" (84 11 153) (для камеры многоразового использования) или "HF Fisher & Paykel Einwegkammer MR 290" (84 18 284) (для камеры одноразового использования).
Низкий комплайнс этой системы шлангов лишь незначительно подавляет высокочастотные колебания, что обеспечивает адекватный объем газа.

- Прикрепить шланги к приемным штуцерам аппарата, убедиться в выборе шлангов соответствующей длины (см. указания в метрах).
- Установить влагосборник вертикально.



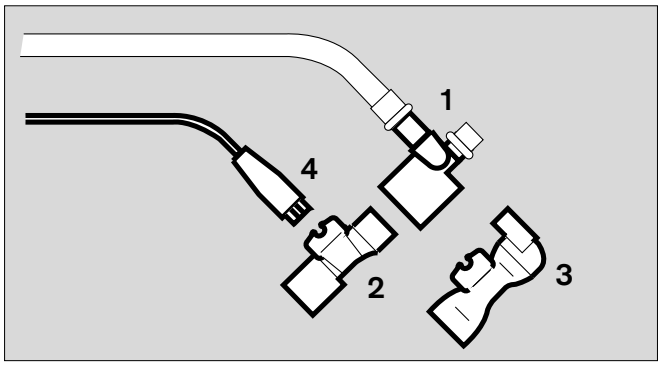
Подсоединение Y-образного переходника и датчика потока

1 Подсоединить Y-образный переходник к дыхательным шлангам.

2 Вставить датчик потока ISO 15 (84 11 130) в Y-образный переходник или:

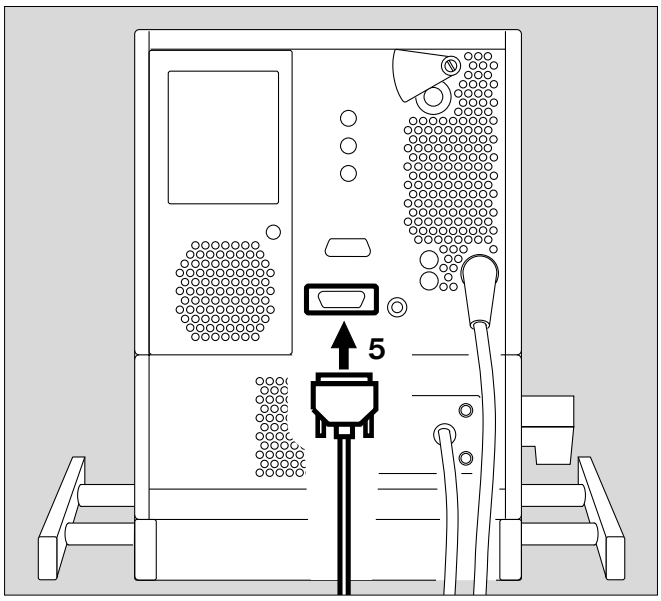
3 использовать Y-образный переходник со встроенным датчиком потока (Y-образный датчик).

4 Вставить кабель датчика потока в датчик потока.

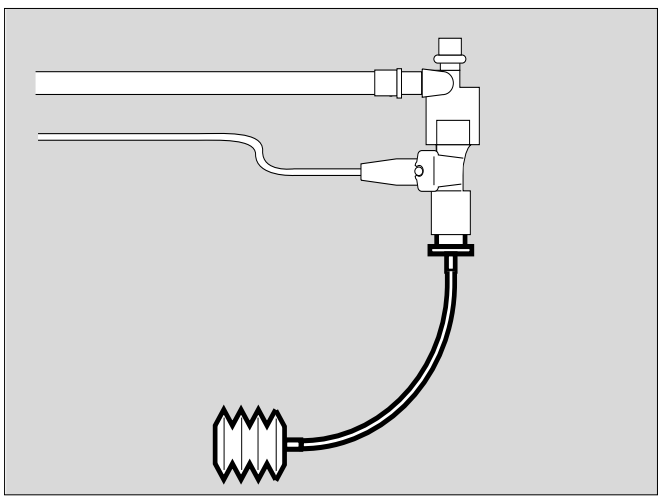


- Провести кабель вдоль дыхательных шлангов к аппарату.
- Установить Y-образный переходник: дыхательная система со стороны пациента должна быть наклонена вниз под углом прим. 45° во избежание скопления конденсата в датчике потока.

5 Вставить штекер кабеля датчика потока в гнездо на задней панели аппарата и зафиксировать его винтами.



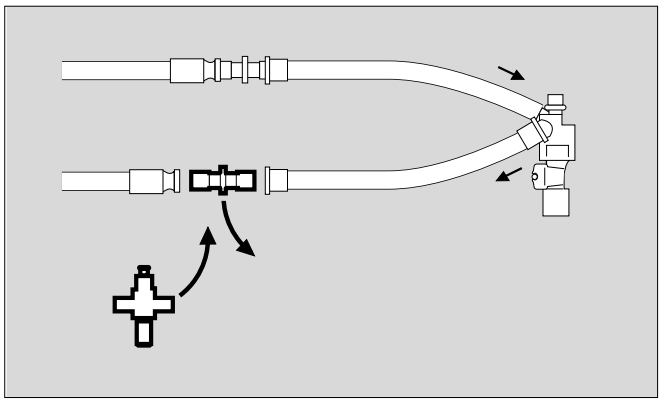
- Прикрепить имитатор легких к Y-образному переходнику.
  Имитатор легких состоит из меха (комплайнс 0,5 мл/мбар), эндотрахеальной трубки CH 12 длиной прим.165 мм и коннектора.



При использовании мониторов с забором воздуха
в дыхательных путях может образоваться вакуум, если заблокирован шланг вдыхаемого воздуха.

По этой причине:

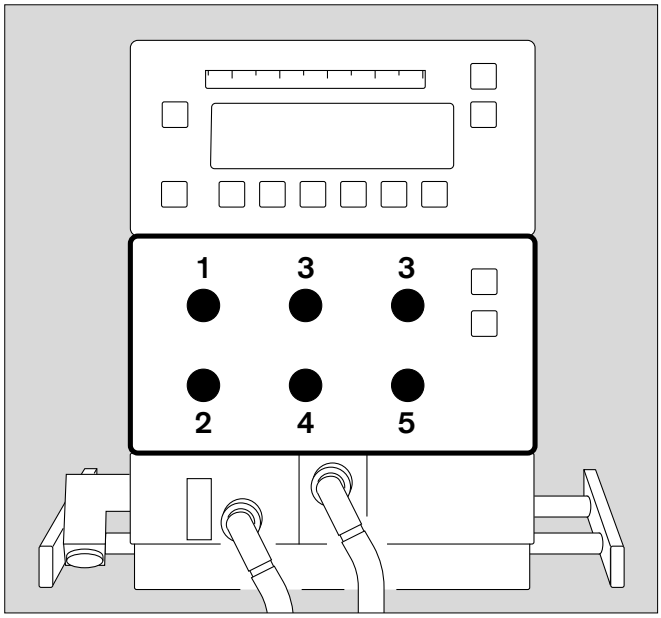
- подключать пробоотборник внешнего монитора только через адаптер с предохранительным клапаном 84 12 448. Во избежание образования конденсата коннектор Люэр-Лок должен находиться сверху.



Перед первым включением

Во время работы вентилятора происходит автоматическая подзарядка встроенного аккумулятора для включения аварийного сигнала при нарушении электропитания.
Перед первым включением аппарата или после длительного перерыва в работе необходимо предварительно включить аппарат примерно на 30 минут для подзарядки аккумулятора.

Для предотвращения срабатывания аварийной сигнализации во время подзарядки установить следующие значения параметров:



1 установить поворотную ручку »**O_2-Vol%**« на 21 ,

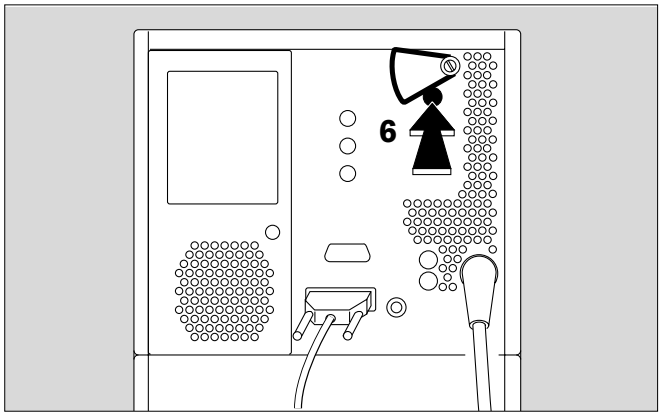
2 установить поворотную ручку »**Insp. Flow $\dot{V}$** « на 5,

3 установить поворотные ручки »**TI**« на 0,4,
»**TE**« на 0,6,

4 установить поворотную ручку »**P_{insp}**« на 20,

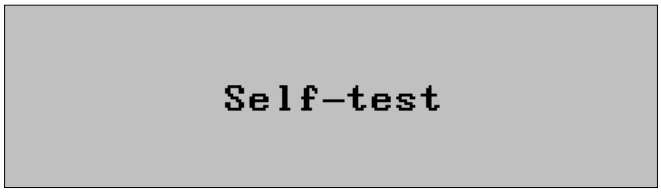
5 установить поворотную ручку »**PEEP/CPAP**« на 3.

6 Нажать кнопку сетевого выключателя на задней панели аппарата – выключатель должен зафиксироваться в положении ON (ВКЛ.).



- Видеоизображение на дисплее:

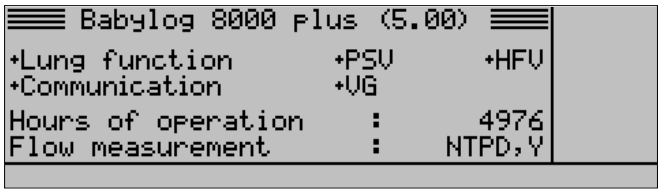
  Аппарат выполняет операции самотестирования. Включаются все светоиндикаторы, звучит короткий непрерывный сигнал, переходящий в прерывистый.



  Затем

- Видеоизображение на дисплее (пример):

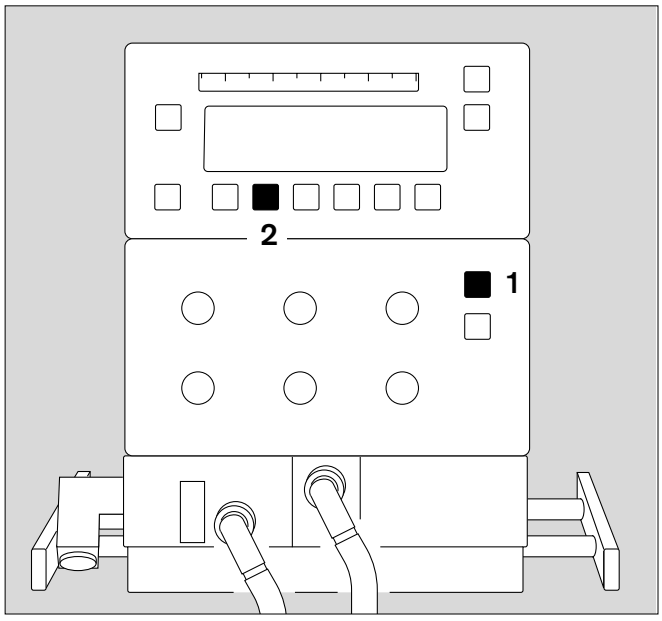
  отображаются версия программного обеспечения, наработанное время и дополнительные функции.



1 Нажать клавишу »**Vent. Mode**«.

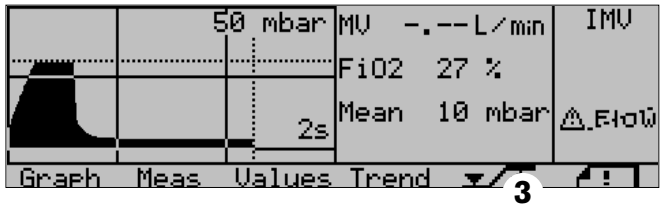
2 Нажать клавишу »**IPPV**«
и клавишу »**On**«.

Нажать клавишу ›⏎‹.



- Видеоизображение на дисплее (пример):

3 Мигает символ границ тревоги
аппарат требует установить границы тревоги.



Калибровка

Для измерения концентрации кислорода:

– автоматически через каждые 24 часа во время работы
– вручную всякий раз при замене датчика
– калибровка возможна также вручную в любой момент работы.

Для измерения потока:

– при каждом включении
– всякий раз при замене датчика.

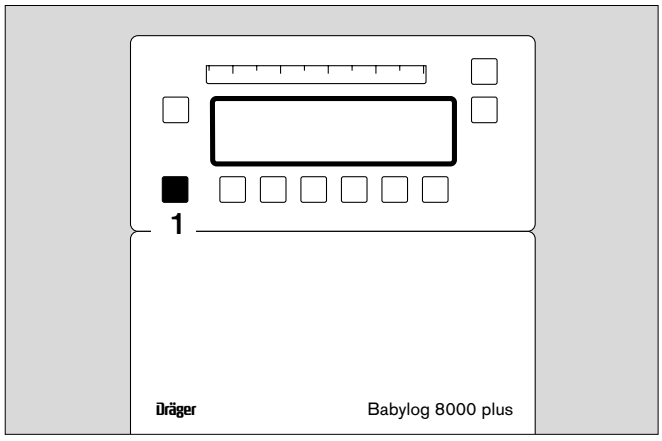
Для измерения давления:

– автоматически при включении.

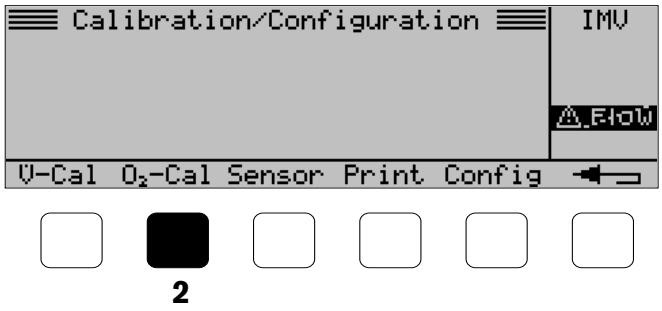
Ручная калибровка датчика O2

Необходима только при замене датчика, но возможна в любой момент работы.

1 Нажать клавишу »**Cal. Config.**«.



2 Нажать клавишу »**O2-Cal.**«.

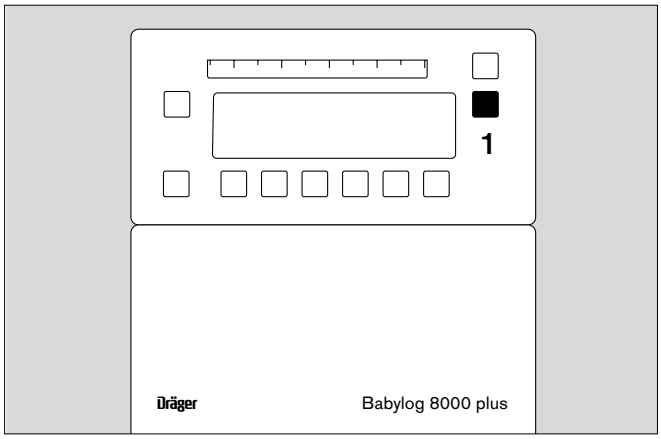


3 Примерно через 5 минут надпись »**O2-Cal**« в окне состояния погаснет, калибровка выполнена.



Для удаления надписи с экрана:

1 нажать клавишу »**OK**«.



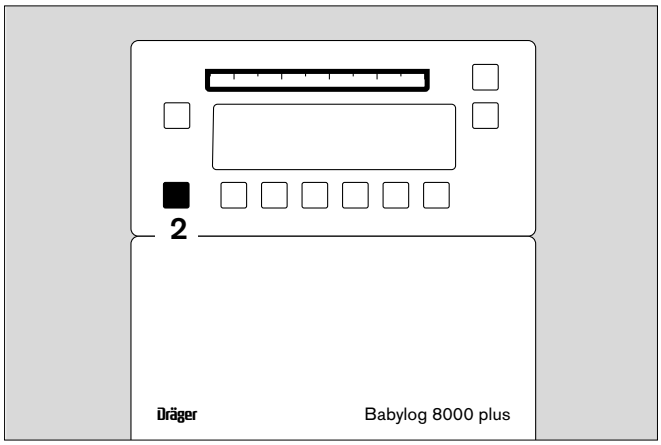
Калибровка датчика потока

– Каждый раз после включения аппарата,

– каждый раз после сборки датчика и

– каждый раз после замены датчика потока.

2 Нажать клавишу »**Cal. Config.**«.



Для обеспечения максимальной точности измерения:
выбрать датчик потока соответствующего типа (ISO или Y). Измерение потока должно выполняться в соответствии с используемым датчиком.

3 Нажать клавишу »**Sensor**« (датчик).

- Клавишей » ✚✚« выбрать строку **Flow-Sensor** (датчик потока),
- клавишами » ✚ « или » ▬ « выбрать **ISO** или **Y**.

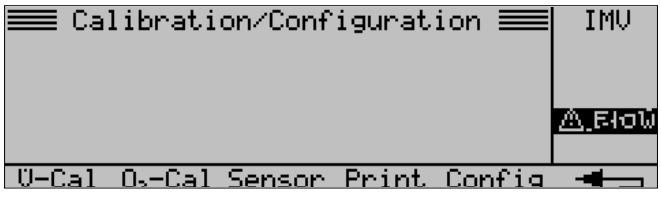
Выбрать эталонные условия:

NTPD (температура 20 °C, атмосферное давление 1013 мбар, сухой воздух) или

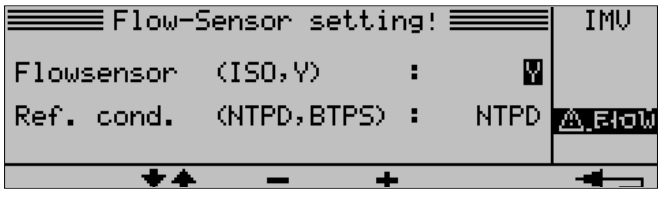
BTPS (температура тела 37 °C, атмосферное давление в момент измерения, полное насыщение водяными парами)

4 Клавишей » ✚✚« выбрать строку **Ref. Cond**.

5 клавишами » ✚ « или » ▬ « выбрать NTPD или BTPS.



3

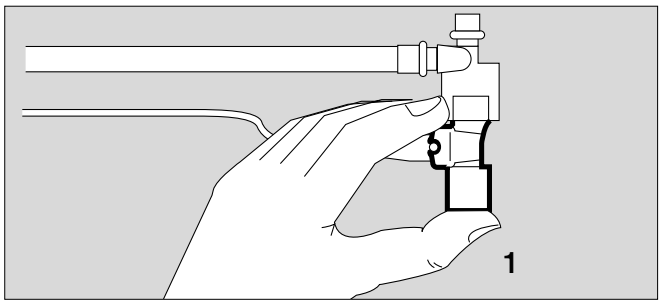


4 **5** **5**

Калибровка:

- Нажать клавиши »**Cal. Config**« и » Y-Cal «.

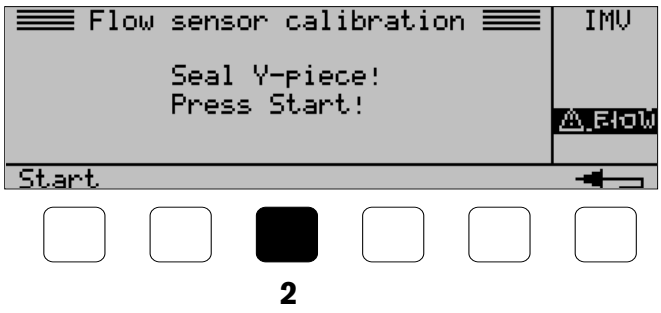
1 Отсоединить трубку пациента и закрыть выходное отверстие Y-образного переходника, например, пальцем в стерильной перчатке.
Во время калибровки в Y-образном переходнике не должно быть движения газа (калибровка нуля).



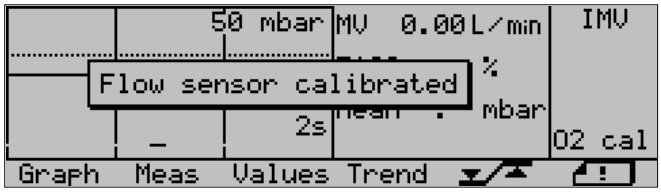
- Видеоизображение:

2 нажать клавишу »**Start**«.

Примерно через 1 секунду надпись » ⚠ Flow « в окне состояния погаснет, датчик откалиброван.



- Видеоизображение:



- Снова подсоединить трубку.

Если калибровка не удалась:

- заменить съемную часть датчика или кабель датчика потока, стр. 27.

Если замену датчика потока необходимо произвести во время работы, при этом немедленная калибровка невозможна, то точность измерения может ухудшиться.

- Выполнить калибровку датчика потока как можно раньше.

Временное отсоединение кабеля датчика потока не вызывает необходимости в повторной калибровке датчика!

Замена датчика потока

При появлении на экране наводящего сообщения:

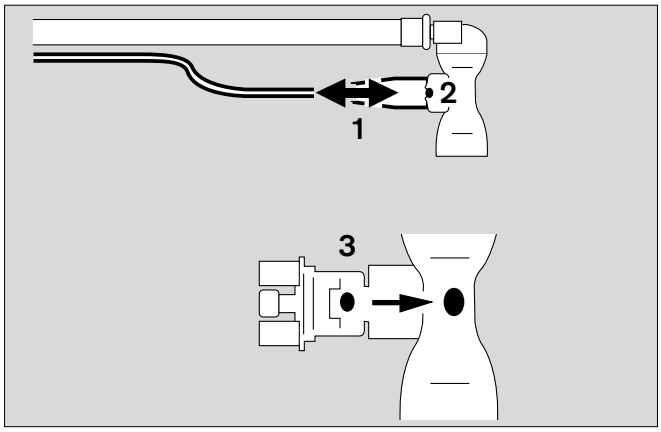
Flow sensor inop
Meas switched off

1 Отсоединить штекер от датчика потока.

2 Нажать на кнопки по обеим сторонам датчика и одновременно извлечь датчик из Y-образного переходника.

3 Вставить новый датчик в Y-образный переходник – убедиться в том, что датчик зафиксировался. Отметки должны совместиться.

1 Подсоединить штекер к датчику – выступ датчика должен войти в паз штекера.



- Выполнить калибровку датчика потока, см. стр. 25.

Проверка правильности сборки и подключения

Полную проверку надлежит выполнять перед каждым применением аппарата.
После замены контура проверять пункты 3-7.

Копия проверочного формуляра должна быть приложена к аппарату.

- Выполненные пункты проверки пометить "галочкой", подписать формуляр и поставить дату.

Dräger Babylog 8000 plus 5.n Заводской № _____	**Проверочный лист для Babylog 8000 plus 5.n** Обязательным условием работы является ознакомление с руководством по эксплуатации. Несоответствующие операции вычеркнуть, дополнительные вписать.	Дата_____ _____ Подпись

Проверка перед каждым применением

Что	Как	Должно быть
1 Подача газа	Привинтить шланги воздуха (Air) и кислорода (O_2) к задней панели, вставить штекер сетевого шнура.	Шланги плотно привинчены, штекер сетевого шнура вставлен.
2 Дыхательная система	Клапан выдоха Шланги Водосборники	Надежно вставлен В полном комплекте В вертикальном положении в самом низу контура
	Штекер датчика потока	Вставлен
	Подсоединить имитатор легких с эндотрахеальной трубкой CH 12, внутр. диаметр 2,5, и коннектором к Y-образному переходнику.	
3 Проверка герметичности	Включить Babylog 8000 plus.	Сообщение на дисплее: **Calibrate flow sensor!**
	Нажать клавишу »**OK**«, выбрать режим вентиляции **CPAP**: нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**CPAP**« и »**On**«. Установить ручки »**P_{insp}**« на 80, »**Insp. Flow $\dot{V}$** « на 2. Нажать клавишу »**OK**«, нажать и удерживать в нажатом положении клавишу »**man. Insp.**«:	Шкала барографа: (**80** ±2) мбар
4 Функциональная проверка **Калибровка потока**	Выполнить калибровку датчика потока.	Сообщение на дисплее: **Flow sensor calibrated**
Давление в дыхательных путях	Установить нижнюю границу тревоги MV на 0 л/мин, а верхнюю на 15 л/мин. Выбрать режим вентиляции **IPPV**, установить поворотные ручки: »**$P_{insp.}$**« на 20, »**Insp. Flow $\dot{V}$** « на 10, »**TI**« на 0,4, »**TE**« на 0,6, »**PEEP/CPAP**« на 0, а затем »**PEEP/CPAP**« на 10, нажать клавишу »**OK**«.	Вентиляция в соответствии с выбранным временем вдоха и выдоха Индикатор барографа: insp. (**20** ±4) мбар (на вдохе) exsp. (**0** ±2) мбар (на выдохе) exsp. (**10** ±2) мбар (на выдохе)

Что	Как	Должно быть
5 Монитор апноэ	Выбрать режим вентиляции CPAP.	Не позднее чем через 30 секунд: на дисплее отображается **Apnoea**, звучит сигнал тревоги.
6 Минутный объем	Выбрать режим вентиляции **IPPV** / **IMV**, установить нижнюю границу MV на 1 л/мин:	Не позднее чем через 30 секунд: на дисплее отображается **MV low**, звучит сигнал тревоги.
	Восстановить предыдущие значения верхней и нижней границ тревоги MV.	
7 Давление в дыхательных путях	Перекрыть шланг контура на выдохе, перегнув шланг.	На дисплее появляется надпись: **Airway pressure high** или **Hose kinked?** Звучит сигнал тревоги. Вентиляция прерывается, давление в дыхательных путях падает ниже 5 мбар (шкала барографа). Примерно через 5 секунд вентиляция возобновляется, а затем сразу же прерывается. Цикл повторяется.
	Отпустить шланг контура на выдохе, отсоединить коннектор Y-образного переходника – разомкнуть контур.	Не позднее чем через 15 секунд на дисплее появляется надпись: **Airway pressure high** или **Leak in hose system ? Check setting !** Звучит сигнал тревоги. Шкала барографа: ⩽4 мбар
	Снова установить ручку »**PEEP**/**CPAP**« на 0, восстановить соединение Y-образного переходника.	

Эксплуатация

Содержание

Подготовка к эксплуатации 32
Регулярные рабочие операции 32

Обзор режимов вентиляции 33

Выбор режима вентиляции и дополнительных функций 34
Установка триггерного объема 35
IPPV/IMV 36
SIPPV 39
SIMV 40
PSV 41
CPAP 42
Гарантируемый объем VG 44
Высокочастотная вентиляция HFV 45
Высокочастотная вентиляция с IMV 46
Разделение потока на вдохе и выдохе VIVE 48

Настройка границ тревоги 49

Специальные функции 51
Принудительный вдох вручную 51
Распыление медикаментов 52

Отображение кривых и измеряемых значений 55

Отображение трендов 60

Сообщения и журнал регистрации 61

Конфигурация 63

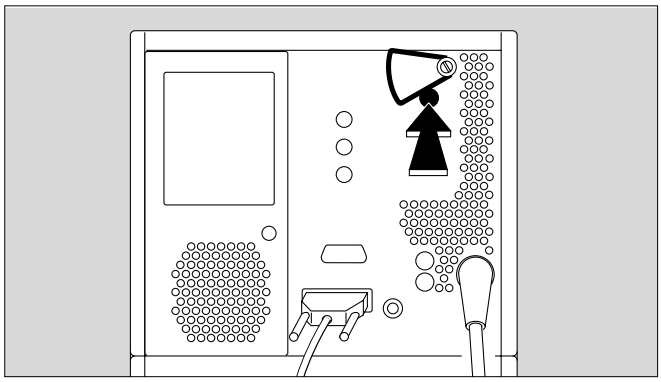
Аналоговые и цифровые интерфейсы 65

Передача данных на монитор пациента 71

Окончание работы 75

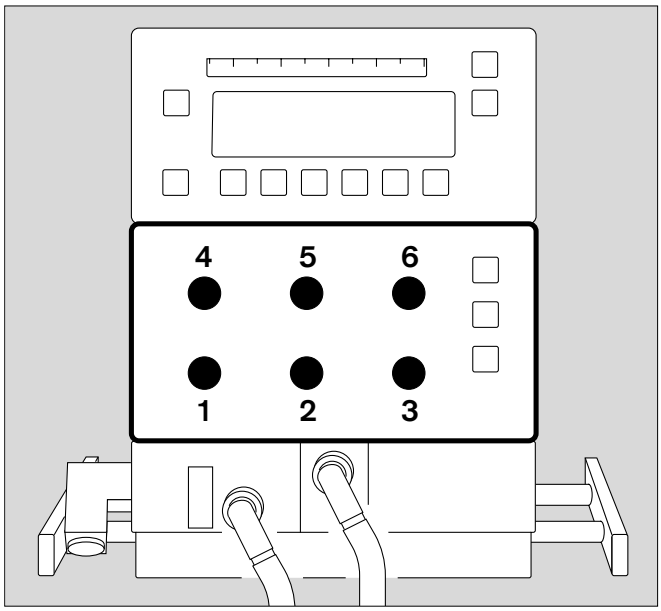
Подготовка к эксплуатации

- Нажать кнопку сетевого выключателя на задней панели аппарата – выключатель должен зафиксироваться в положении ON (ВКЛ.).
- Выполнить калибровку датчика потока, см. стр. 25.



- Перед подсоединением аппарата к пациенту установить режимные параметры вентиляции поворотными ручками:

1 »**Insp. Flow $\dot{V}$** «
2 »**P_{insp}**«
3 »**PEEP**«
4 »**O_2-Vol%**«
5 »**TI**«
6 »**TE**«



- Подсоединить аппарат к пациенту.
- Определить примерный дыхательный объем V_T. Рекомендация:
прим. 5-6 мл/кг веса пациента.

Регулярные рабочие операции

- Заполнить увлажнитель дыхательной смеси дистиллированной водой.
- Слить воду из влагосборников в дыхательных шлангах, удалить воду, соблюдая правила больничной гигиены!

Обзор режимов вентиляции

Babylog 8000 plus предусматривает пять режимов вентиляции, которые могут быть модифицированы дополнительными функциями.

Режимы вентиляции

IPPV/IMV **I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation/ **I**ntermittent **M**andatory **V**entilation
Перемежающаяся или контролируемая механическая вентиляции с положительным давлением на вдохе с полным замещением дыхательной функции больного.

CPAP **C**ontinuous **P**ositive **A**irway **P**ressure
Постоянное положительное давление в дыхательных путях при самостоятельном дыхании больного.

SIPPV **S**ynchronised **I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation
Контролируемая вентиляция с заданными параметрами или заданным дыхательным объемом при синхронизации с самостоятельным дыханием пациента.

SIMV **S**ynchronised **I**ntermittent **M**andatory **V**entilation
Контролируемая вентиляция с заданными параметрами или заданным дыхательным объемом и частотой при синхронизации с самостоятельным дыханием пациента. Пациент дышит самостоятельно между синхронизированными принудительными вдохами.

PSV **P**ressure **S**upport **V**entilation
Синхронизированная вентиляция с заданным давлением на вдохе или заданным дыхательным объемом. Пациент определяет длительность вдоха и частоту вентиляции.

Дополнительные функции

VG **V**olume **G**uarantee
Вентиляция, контролируемая по объему. Аппарат автоматически регулирует давление на вдохе для достижения заданного дыхательного объема.

HFV **H**igh **F**requency **V**entilation
Высокочастотная вентиляция для пациентов с весом тела до 2 кг. Может использоваться в комбинации с IPPV/IMV или CPAP.

VIVE **V**ariable **I**nspiratory and **V**ariable **E**xpiratoroy Flow
Изменяемые вдыхаемый и выдыхаемый потоки. Раздельно регулируемый постоянный поток на фазе выдоха принудительной вентиляции. Этот режим не может использоваться в комбинации с HFV.

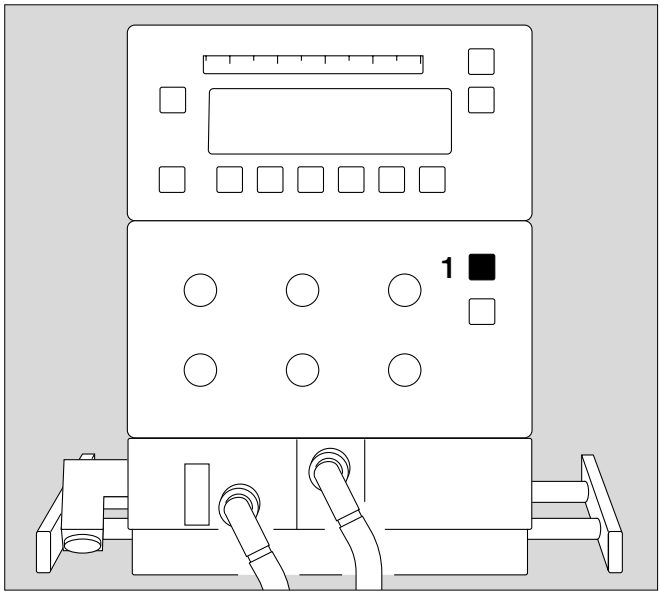
В таблице показаны возможные комбинации режимов вентиляции и дополнительных функций:

	IPPV/IMV	SIPPV	SIMV	PSV	CPAP
VG		●	●	●	
HFV	●				●
VIVE	●	●	●	●	●

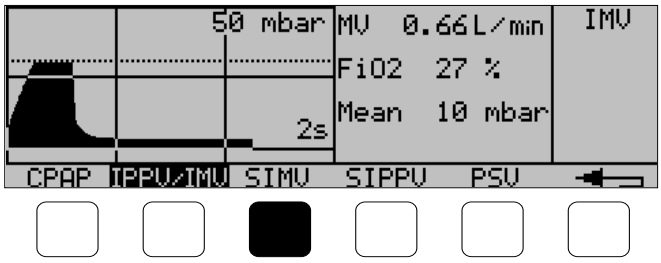
Выбор режима вентиляции и дополнительных функций

Пример: переключение с IPPV/IMV на SIMV с гарантированным объемом VG.

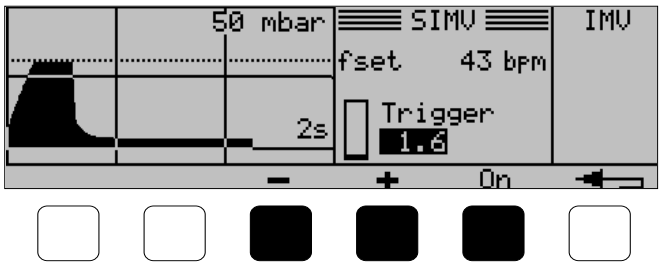
1 Нажать клавишу »**Vent. Mode**«.



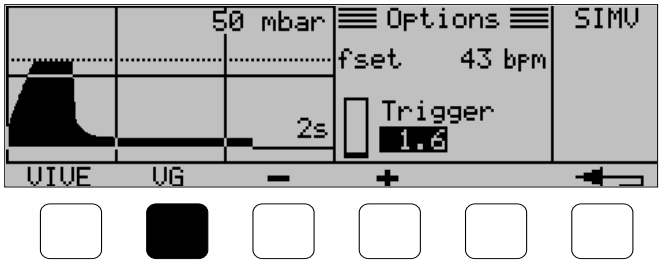
- Нажать клавишу »**SIMV**«.
  Babylog 8000 plus продолжает вентиляцию в режиме IPPV/IMV.



- Установить требуемый триггерный объем клавишей » ✚ « или » ━ «.
- Нажать клавишу »**On**« (ВКЛ.).
  Теперь Babylog 8000 plus работает в режиме вентиляции SIMV.

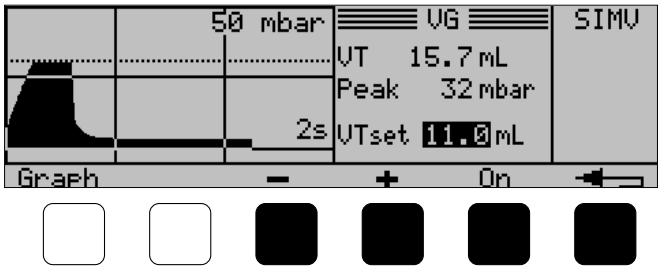


- Нажать клавишу » **VG**«.



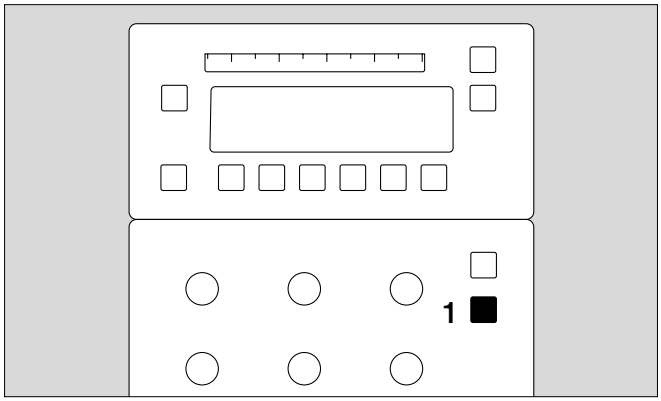
- Установить требуемый дыхательный объем VT клавишей » ✚ « или » ━ «.
- Нажать клавишу »**On**« (ВКЛ.).

  Теперь Babylog 8000 plus работает в режиме SIMV с гарантированным объемом.



  Для выхода из меню:

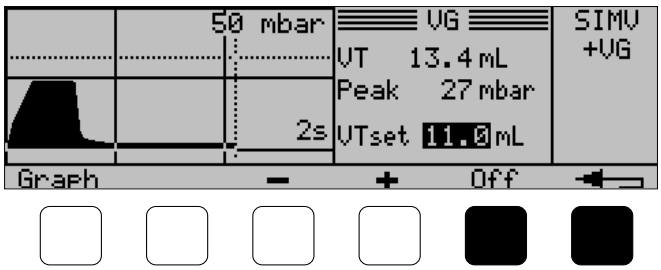
- Нажать клавишу » ⇤ «.



  Для выключения дополнительной функции VG:

1 Нажать клавишу »**Vent. Option**«.

- Нажать клавиши »**VG**« и »**Off**«.



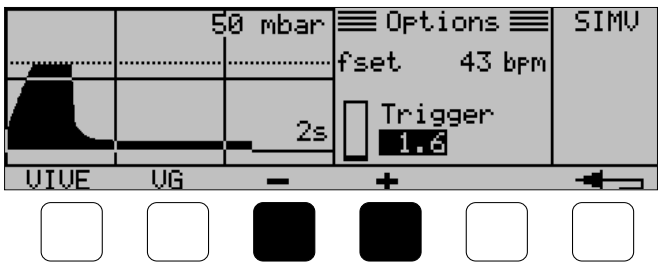
  Для выхода из меню:

- Нажать клавишу » ⇤ «.

Установка триггерного объема (триггерная чувствительность)

Триггерный объем – это тот объем воздуха, который должен вдохнуть пациент для запуска принудительного вдоха. Объем устанавливается в меню режима вентиляции или дополнительной функции.

Пример: установка в меню SIMV

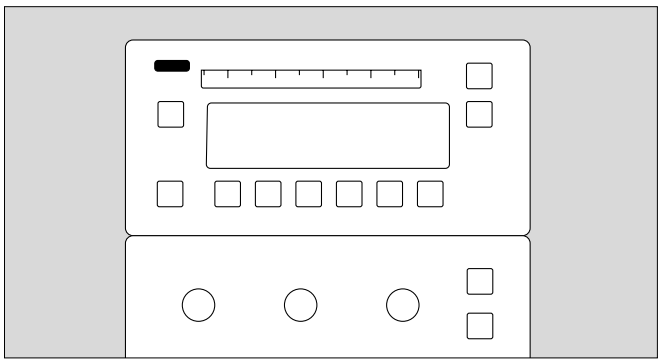


- Для увеличения триггерного объема нажать клавишу » ✚ « (= более низкая чувствительность).
- Для уменьшения триггерного объема нажать клавишу » ━ « (= более высокая чувствительность).

  Рекомендация:
  начинать с низкого триггерного объема (= высокая чувствительность).

  В случае самотриггерования увеличить триггерный объем. Шкала регулирования от 1 до 10 соответствует примерно диапазону от 0,02 до 3 мл.

  Больший триггерный объем замедляет начало принудительного вдоха.



- Запуск каждого аппаратного вдоха сопровождается появлением надписи **Trigger** на дисплее.

IPPV / IMV

Intermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation
Intermittent **M**andatory **V**entilation

Контролируемая по давлению и времени вентиляция с заданными параметрами для пациентов без самостоятельного дыхания – с плато давления или без него.

Включение IPPV/IMV

- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**IPPV/IMV**«, »**On**«.

IPPV/IMV в комбинации с функциями:

– высокочастотной вентиляции HFV, стр. 45

– раздельного потока на вдохе и выдохе VIVE, стр. 48.

Вентиляция с плато давления

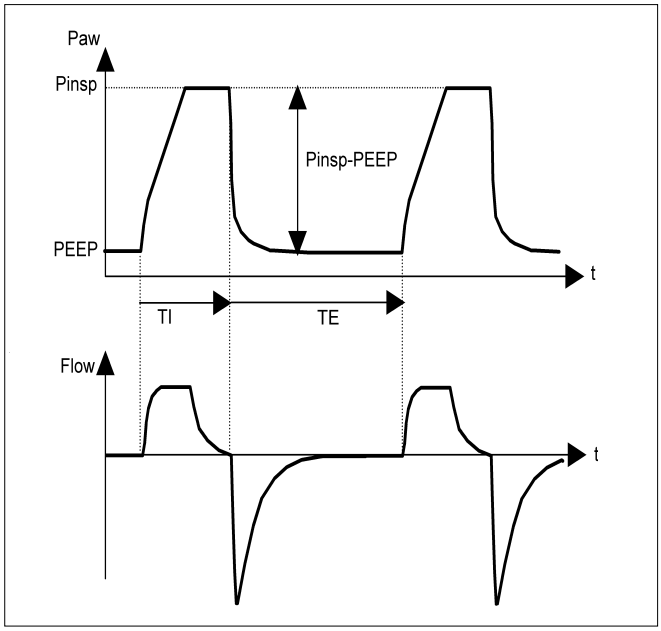
Давление на вдохе ограничено Pinsp. При длительном участке плато и снижении потока до нуля к концу фазы вдоха дыхательный объем VT пропорционален давлению на вдохе,

VT = (Pinsp – PEEP) • C

C = комплайнс дыхательной системы пациента.

Дыхательный объем VT определяется разностью давлений Pinsp – PEEP.

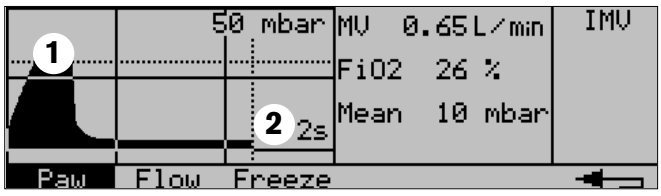
Ограничение давления до Pinsp препятствует физическому перенапряжению легких за счет давления, например, при сниженном комплайнсе. Плато давления способствует распределению дыхательного газа в легких.



Для отображения давления в виде графика:

- Нажать клавиши »**Graph**« и »**Paw**«.

Пример видеоизображения:



1 Текущая установка ограничения давления Pinsp

2 Конец времени вдоха TE текущей установки.

Для выхода из меню:

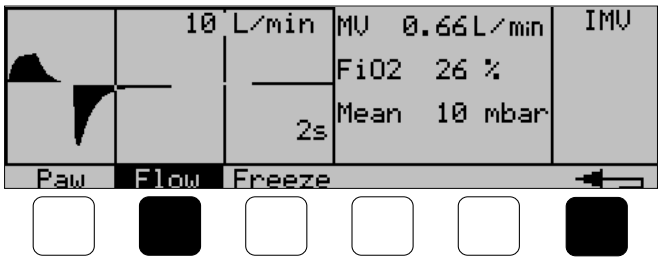
- нажать клавишу » ⏎ «.

Для отображения кривой потока:

- нажать клавиши »**Graph**« и »**Flow**«.

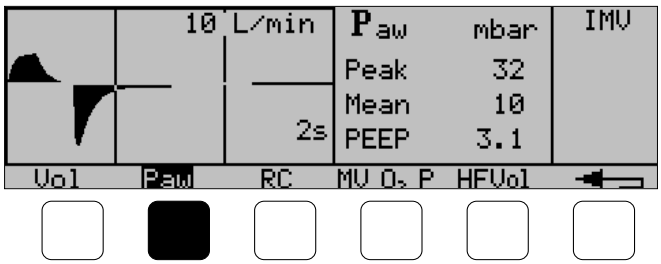
Для выхода из меню:

- нажать клавишу » ‹.



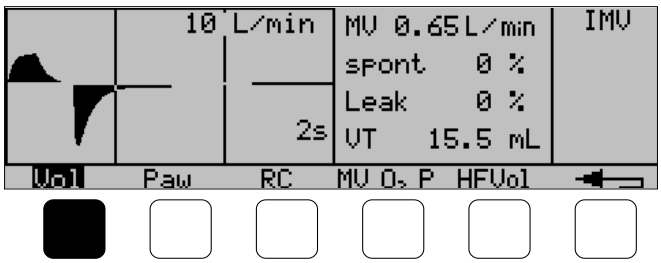
Для отображения измеряемого давления:

- нажать клавиши »**Meas**« и »**Pressure**«.
- Установить требуемые режимные параметры вентиляции поворотными ручками »**Pinsp**«, »**PEEP**«, »**TI**«, »**TE**« и »**V̇ insp**«.



Для отображения измеряемого объема:

- нажать клавишу »**Vol**«.
- Установить требуемый дыхательный объем VT поворотными ручками »**Pinsp**« и »**PEEP**«.



- Установить границы тревоги, см. стр. 49.

Вентиляция без плато давления

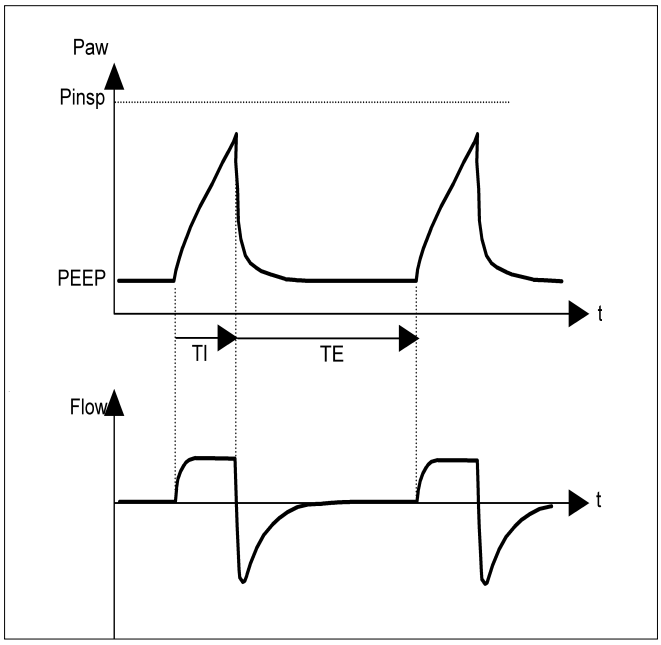
Равнозначна вентиляции, контролируемой по объему. Пиковое давление определяется установкой TI и V̇ insp.

Дыхательный объем VT можно приблизительно вычислить по следующей формуле:

$$VT = TI \cdot \dot{V}\,insp \cdot \frac{C}{C + Cs}$$

TI = время вдоха
V̇ insp = постоянный поток
C = комплайнс дыхательной системы пациента
Cs = комплайнс системы шлангов.

Дыхательный объем VT регулируется параметрами потока и времени вдоха.

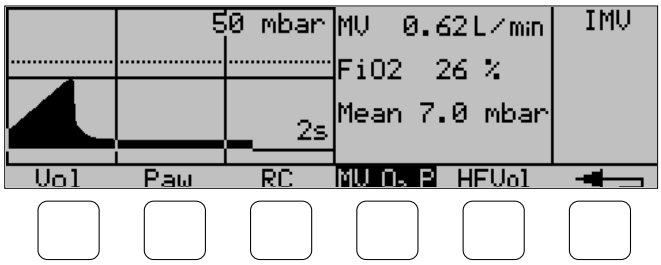


Для отображения кривой давления:

- нажать клавиши »**Graph**« и »**Paw**«.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу » ⏎ «.



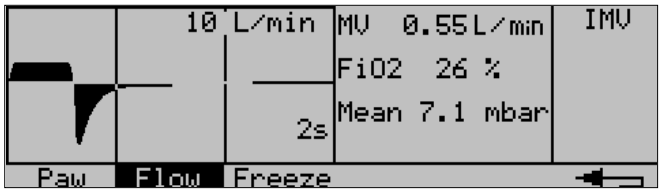
- Установить требуемые режимные параметры вентиляции поворотными ручками »**PEEP**«, »**TI**«, »**TE**« и »**V̇ insp**«.

Для отображения кривой потока:

- нажать клавиши »**Graph**« и »**Flow**«.

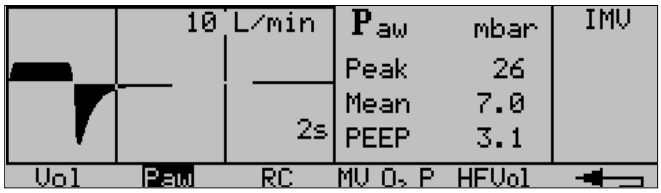
Для выхода из меню:

- нажать клавишу » ⏎ «.



Для отображения измеряемого давления:

- нажать клавиши »**Meas**« и »**Pressure**«.

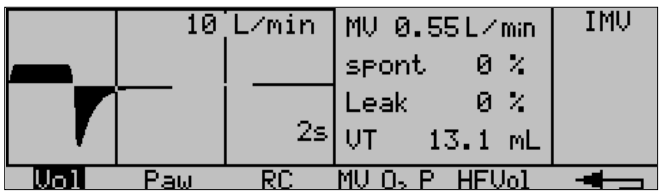


Для отображения измеряемого объема:

- нажать клавиши »**Meas**« и »**Volume**«.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу » ⏎ «.



- Установить требуемый дыхательный объем поворотными ручками »**V̇ insp**« и »**TI**«.
- Установить поворотной ручкой »**Pinsp**« максимальное допускаемое давление.

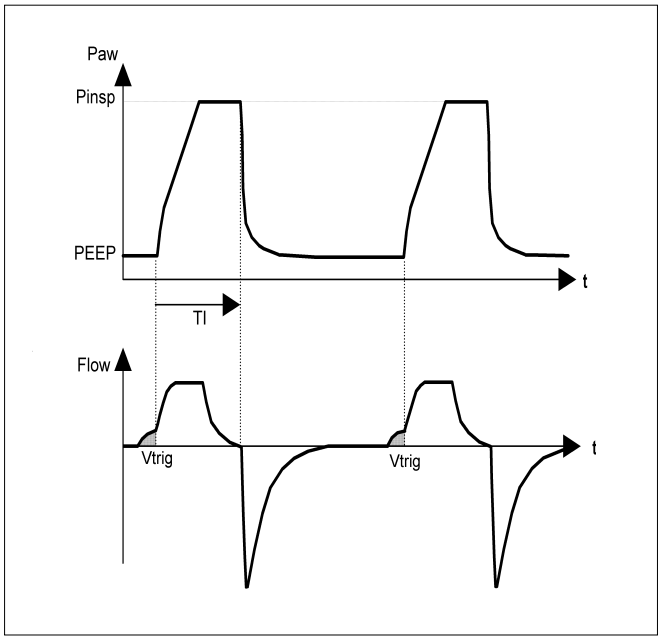
- Установить границы тревоги, см. стр. 49.

SIPPV

Synchronized **I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation

Вентиляция, синхронизированная с самостоятельным дыханием пациента.

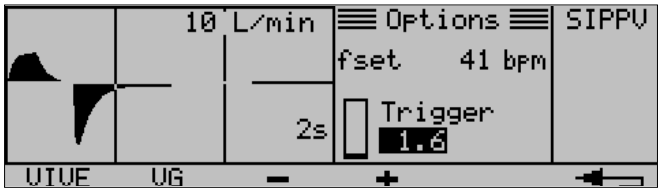
При возникновении апноэ вентиляция проводится с частотой, заданной параметрами TI и TE.



- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**SIPPV**« и »**On**«.

SIPPV в комбинации с VG, см. стр. 44.
SIPPV в комбинации с VIVE, см. стр. 48.

- Установить требуемые режимные параметры вентиляции поворотными ручками »**Pinsp**«, »**PEEP**«, »**TI**« и »**V̇ insp**« – с плато или без него аналогично IPPV/IMV.



- Установить триггерный объем, см. стр. 35.

- Установить время вдоха »**TI**« в соответствии с заданными режимными параметрами вентиляции.
- Установить частоту фоновой вентиляции »**TE**« (при отсутствии дыхания или редком дыхании пациента).
- В случае самотриггерования увеличить триггерный объем.
- Установить границы тревоги, см. стр. 49.

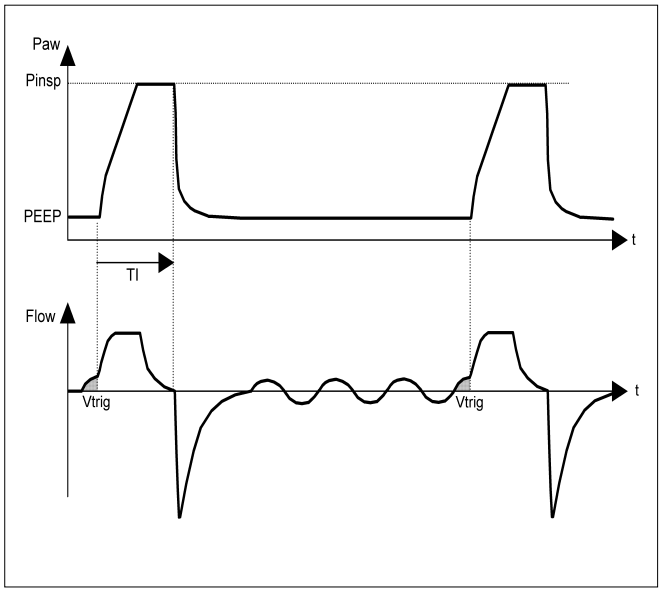
SIMV

Synchronized **I**ntermittent **M**andatory **V**entilation

Вентиляция в заданном режиме или с заданной частотой при синхронизации с самостоятельным дыханием пациента. Пациент может дышать самостоятельно между синхронизированными принудительными вдохами, не получая при этом поддерживающего давления.

Для отвыкания от искусственной вентиляции.

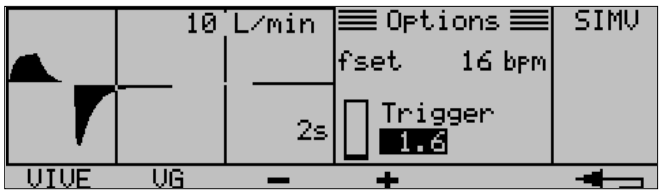
При возникновении апноэ вентиляция проводится с частотой, заданной параметрами TI и TE.



- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**SIMV**« и »**On**«.

SIMV в комбинации с VG, см. стр. 44.
SIMV в комбинации с VIVE, см. стр. 48.

- Установить требуемые режимные параметры вентиляции поворотными ручками »**Pinsp**«, »**PEEP**«, »**TI**«, »**TE**« и »**V̇ insp**« – с плато или без него аналогично IPPV/IMV – и частоту.



- Установить триггерный объем, см. стр. 35.

- Установить время вдоха »**TI**« в соответствии с заданными режимными параметрами вентиляции.
- В случае самотриггерования увеличить триггерный объем.
- Установить границы тревоги, см. стр. 49.

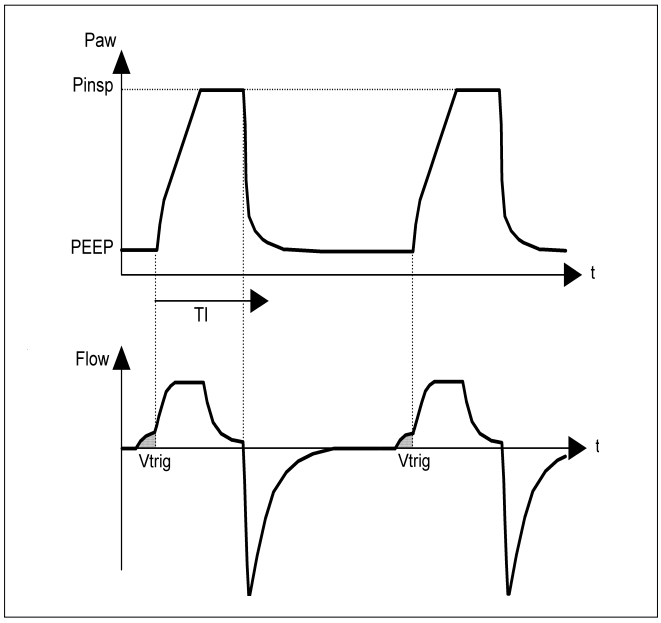
PSV

Pressure **S**upport **V**entilation

Вентиляция, поддерживаемая давлением, при синхронизации с самостоятельным дыханием пациента. Пациент определяет длительность вдоха и частоту вентиляции.
Принудительный вдох прекращается, когда вдыхаемый поток падает приблизительно до 15% пикового потока или, при продленном вдохе, после TI.

Этот режим предназначен для больных с самостоятельным дыханием и хорошей его регуляцией. Оптимален для отвыкания от аппарата.

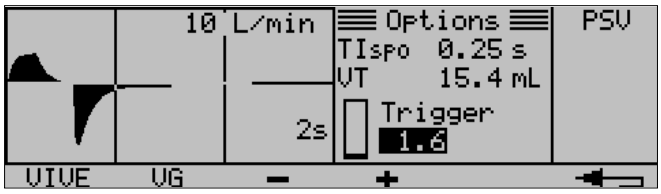
При возникновении апноэ вентиляция проводится с частотой, заданной параметрами TI и TE.



- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**PSV**« и »**On**«.

PSV в комбинации с VG, см. стр. 44.
PSV в комбинации с VIVE, см. стр. 48.

- Установить требуемые режимные параметры вентиляции поворотными ручками »**Pinsp**«, »**PEEP**« и »**V̇ insp**« – проводить вентиляцию только с плато!



Фактическое время вдоха и дыхательный объем отображаются на дисплее.

- Установить максимальное допускаемое время вдоха ручкой **TI**.

- Установить частоту фоновой вентиляции ручкой **TE** (проводится при редком дыхании или при отсутствии дыхания).

- Установить триггерный объем, см. стр. 35.
- В случае самотриггерования увеличить триггерный объем.
- Установить границы тревоги, см. стр. 49.

- Применять режим PSV только при скорости утечки до прим. 40 об. %.

CPAP

Continuous **P**ositive **A**irway **P**ressure

Babylog 8000 plus обеспечивает постоянный поток при установленном уровне PEEP/CPAP.

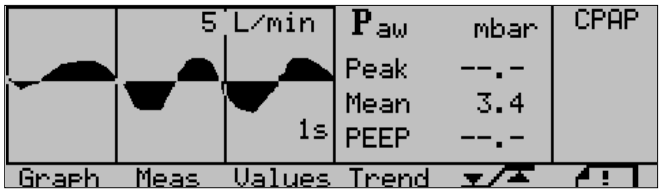
- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**CPAP**« и »**On**«.

PSV в комбинации с раздельным потоком на вдохе и выдохе VIVE, см. стр. 48.
PSV в комбинации с высокочастотной вентиляцией HFV, см. стр. 45.

- Поворотной ручкой PEEP/CPAP установить уровень CPAP. Отрегулировать поток $\dot{V}$ insp соответственно потребности пациента.

Для отображения кривой потока:

- нажать клавиши »**Graph**« и »**Flow**«.



Для выхода из меню:

- нажать клавишу »◄┘«.

Для отображения измеряемого давления:

- нажать клавиши »**Meas**« и »**Paw**«.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »◄┘«.

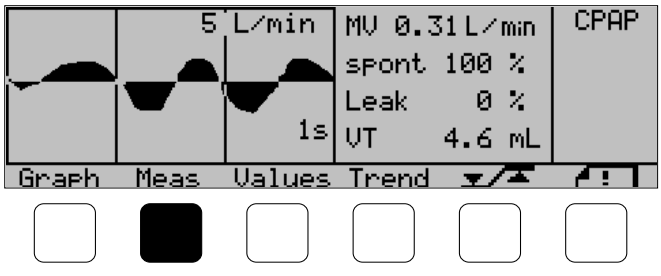
Среднее давление "Mean" должно совпадать с PEEP/CPAP.

Значения Peak и PEEP в режиме CPAP не отображаются.

- Установить ручкой Pinsp значение прим. на 5 мбар выше значения PEEP/CPAP.

Для отображения измеряемого объема:

- нажать клавиши »**Meas**« и »**Vol**«.

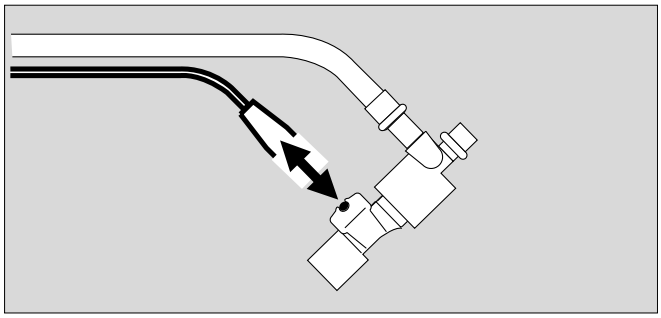


Для выхода из меню:

- нажать клавишу »◄┘«.

- Проверить объемы самостоятельного дыхания.
- Установить границы тревоги, см. стр. 49.

CPAP через назофарингальную трубку



Из-за утечки дыхательного газа из ротовой полости пациента мониторирование минутного объема или контроль апноэ становится невозможным. По этой причине функцию измерения потока необходимо отключить. Для этого:

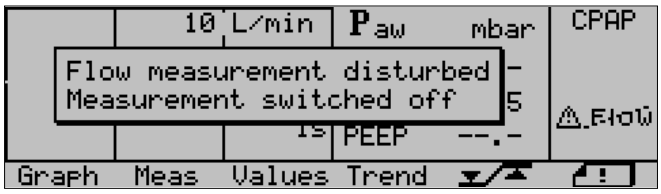
- отсоединить штекер от Y-образного переходника

  или

- установить нижнюю границу MV на 0, а время апноэ на OUT (см. раздел "Настройка границ тревоги").

  Нижний минутный объем не мониторируется, сигнализация тревоги по апноэ не производится!

- Видеоизображение на дисплее:



- Нажать клавишу »**OK**«, теперь функция измерения потока выключена.

  Минутный объем не мониторируется, сигнализация тревоги по апноэ не производится!

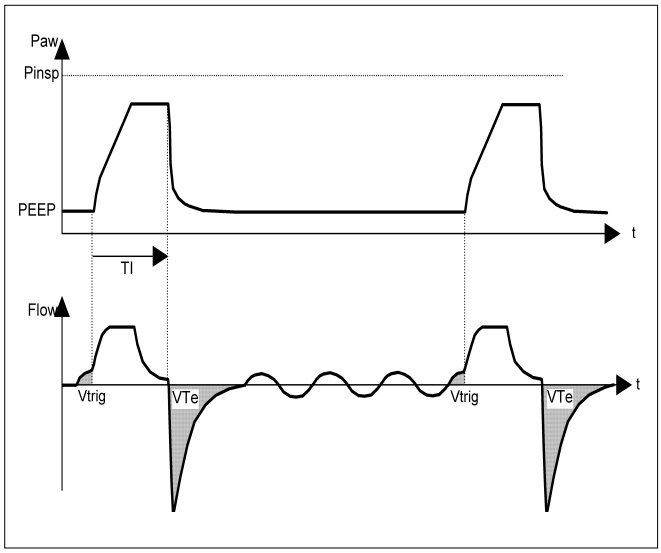
Гарантируемый объем VG
(дополнительное оснащение)

Может использоваться в режимах вентиляции SIPPV, SIMV и PSV.

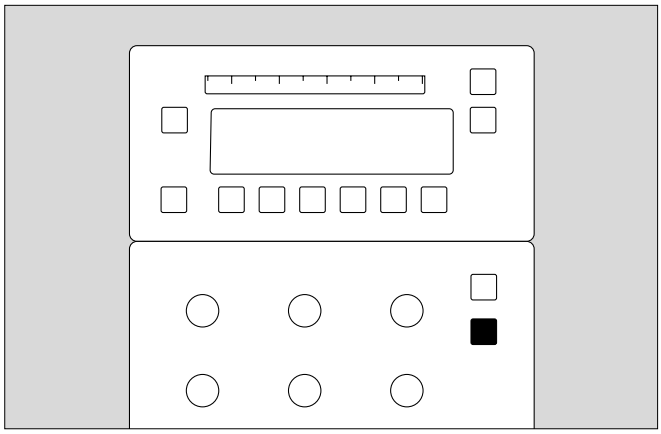
Плато давления на вдохе автоматически регулируется между Pinsp и PEEP для обеспечения заданного дыхательного объема Vtset.

Для VG необходим режим вентиляции с плато.

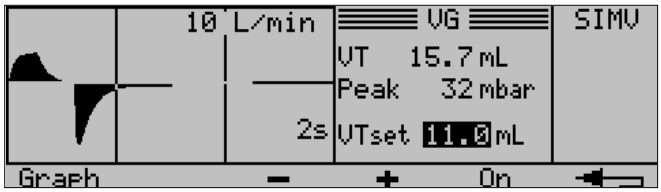
Данная функция предназначена для пациентов, нуждающихся в вентиляции с постоянным дыхательным объемом.



- Нажать клавишу »**Vent. Option**«.



- Нажать клавишу »**VG**« и установить требуемый дыхательный объем клавишей » ✚ « или » ━ «.
- Нажать клавишу »**On**«.
  На дисплее отображаются дыхательный объем и пиковое давление при регулируемой вентиляции.





- Установить требуемые режимные параметры вентиляции с плато поворотными ручками »**TI**«, »**TE**«, »**PEEP**« и »**V̇ insp**«.
- Установить поворотной ручкой »**Pinsp**« максимальное допускаемое значение давления.

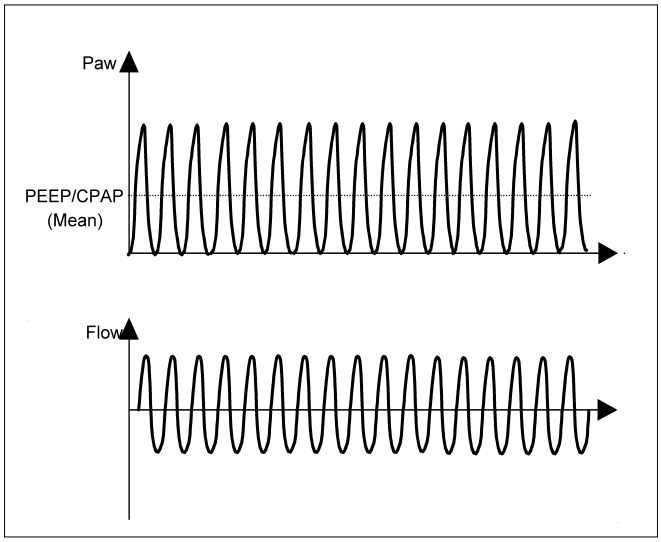
Для выхода из меню:

- нажать клавишу ›⏎‹.

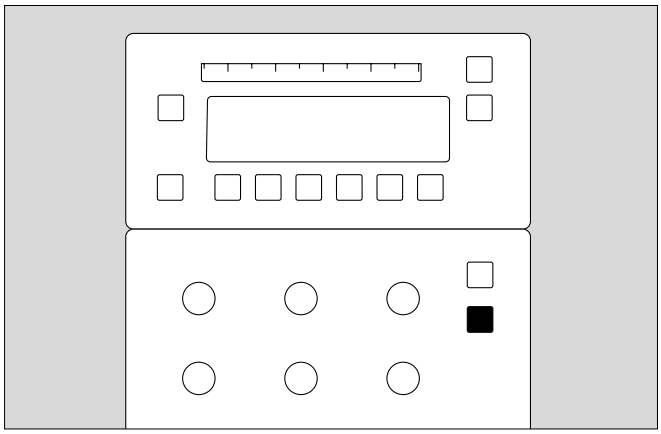
Высокочастотная вентиляция HFV
(дополнительное оснащение)

Высокочастотная вентиляция на фоне PEEP/CPAP в качестве среднего давления (Mean). Высокочастотные импульсы с заданной частотой накладываются на среднее давление.

Данный режим предназначен для пациентов с весом тела до 2 кг, для вентиляции с щадящей нагрузкой на легкие.

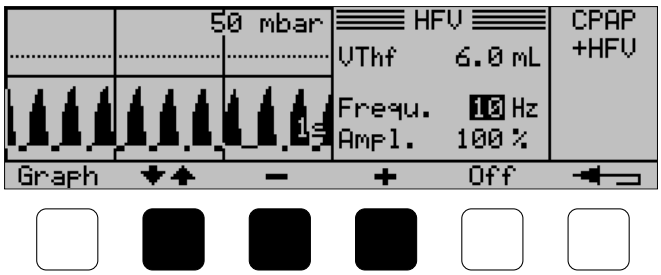


- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**CPAP**« и »**On**«.
- Нажать клавишу »**Vent. Option**«.



- Нажать клавишу »**HFV**«.
- Клавишей »▼▲« установить курсор на строку **Frequ.** (частота).
- Клавишами » ✚ « или » ━ « отрегулировать частоту колебаний.
- Клавишей »▼▲« установить курсор на строку **Ampl.** (амплитуда).
- Клавишами » ✚ « или » ━ « отрегулировать амплитуду колебаний.
- Нажать клавишу »**On**« (ВКЛ.).
- Установить среднее давление в дыхательных путях (Mean) ручкой »**PEEP**/**CPAP**« – среднее давление должно быть не меньше 3 мбар.

  Контролировать дыхательный объем VThf или коэффициент транспортировки углекислого газа DCO_2, при необходимости корректировать частоту и амплитуду колебаний.



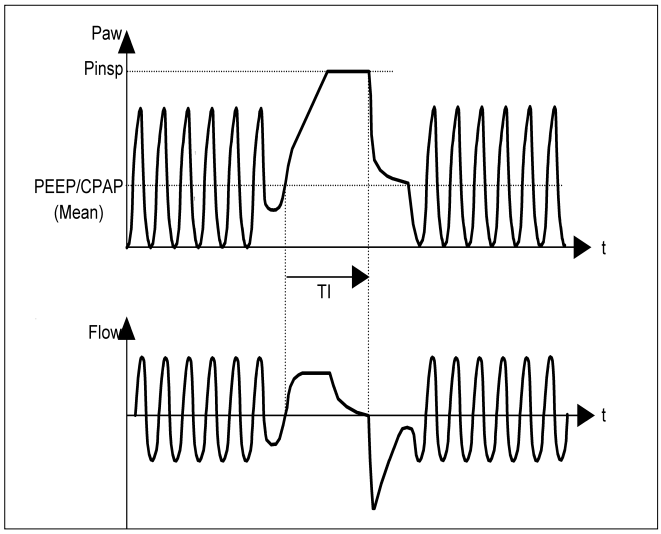
Высокочастотная вентиляция с IMV

Комбинация высокочастотной вентиляции с перемежающимися раздувающими вдохами.

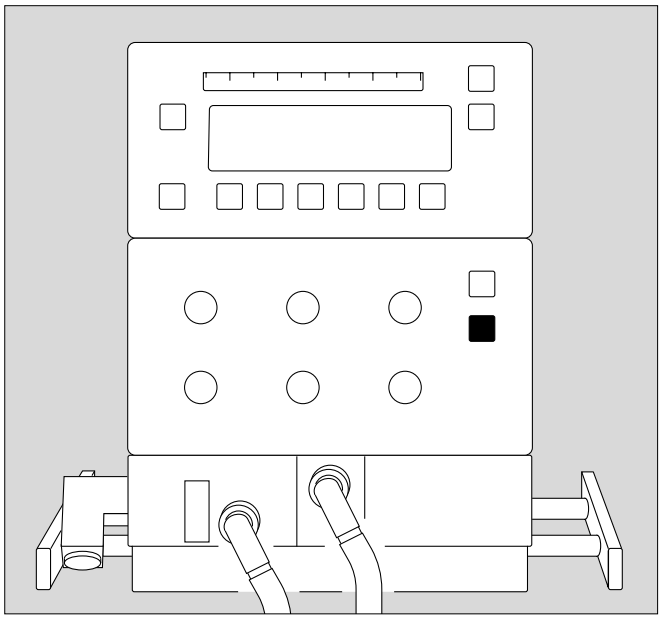
Во время высокочастотной вентиляции среднее давление (Mean) равно заданному значению PEEP/CPAP.

Высокочастотные импульсы с заданной частотой накладываются на среднее давление (Mean).

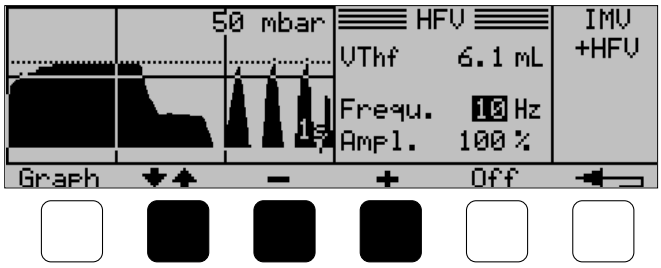
Данная функция предназначена для уменьшения мертвого пространства, для вентиляции с щадящей механической нагрузкой на легкие, для пациентов с весом тела до 2 кг.



- Нажать клавиши »**Vent. Mode**«, »**IPPV**/**IMV**« и »**On**«.



- Нажать клавишу »**HFV**«,
- Клавишей »✚ ▲« установить курсор на строку **Frequ.** (частота).
- Клавишами » ✚« или » ▬« отрегулировать частоту колебаний.
- Клавишей »✚ ▲« установить курсор на строку **Ampl.** (амплитуда).
- Клавишами » ✚« или » ▬« отрегулировать амплитуду колебаний.
- Нажать клавишу »**On**« (ВКЛ.).



- Установить среднее давление в дыхательных путях (Mean) ручкой »**PEEP**/**CPAP**« – среднее давление должно быть не меньше 3 мбар.
- Установить продолжительность и частоту вдохов IMV поворотными ручками »**TI**« и »**TE**«.
- Установить поворотной ручкой »**Pinsp**« предел давления для вдохов IMV.
- Контролировать дыхательный объем VThf или коэффициент транспортировки углекислого газа DCO_2, при необходимости корректировать частоту и амплитуду колебаний.

Разделение потока на выдохе VIVE

VIVE (**V**ariable **I**nspiratory and **V**ariable **E**xpiratory Flow – раздельное регулирование вдыхаемого и выдыхаемого потока)

Постоянный поток на выдохе $\dot{V}$ exsp может регулироваться независимо от постоянного потока на вдохе $\dot{V}$ insp. Поток на вдохе действует во время принудительных вдохов, а поток на выдохе – во время фаз самостоятельного дыхания и в режиме CPAP.

Увеличенный поток на выдохе $\dot{V}$ exsp может быть использован для:

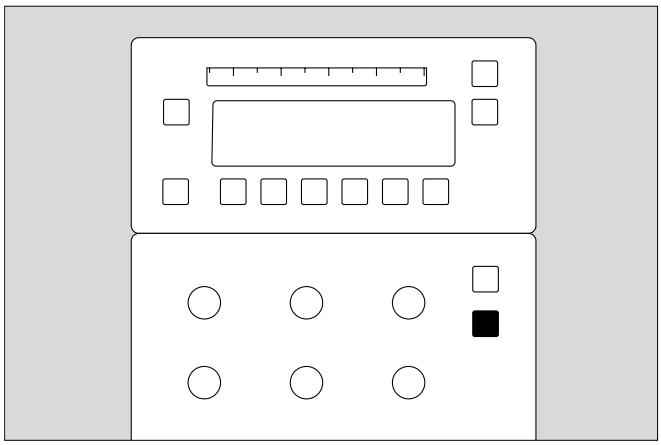
– обеспечения более высокого потока при самостоятельном дыхании по сравнению с потоком при искусственных вдохах,

– способствовать уменьшению объема мертвого пространства в Y-образном переходнике за счет увеличения турбулентности в контуре пациента,

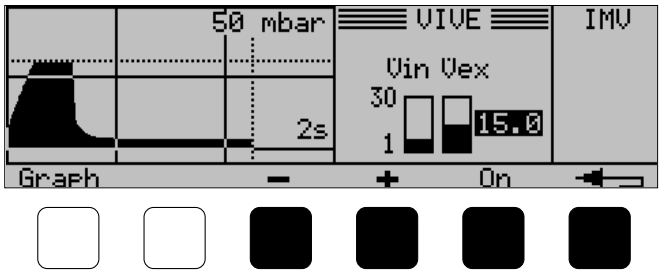
– обеспечения возможности раздельного регулирования параметров искусственных вдохов при ручной вентиляции в режиме CPAP.

Уменьшенный поток на выдохе $\dot{V}$ exsp может быть использован для уменьшения расхода кислорода и, соответственно, снижения затрат.

- Нажать клавишу »**Vent. Option**«.



- Нажать клавишу »**VIVE**« и установить поток на выдохе клавишей » ━ « или » ✚ «.
- Нажать клавиши »**On**« и » ⏻ «.

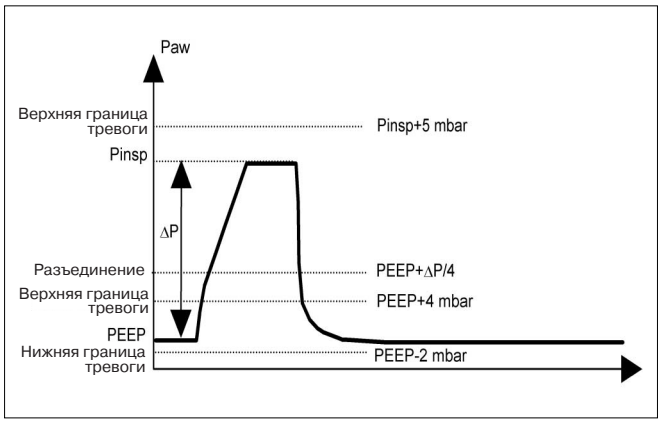


Настройка границ тревоги

Автоматически устанавливаются границы мониторинга следующих параметров:

Давление в дыхательных путях

Верхняя граница тревоги для принудительных вдохов:	Pinsp + 5 мбар
Верхняя граница тревоги для выдоха или CPAP:	PEEP/CPAP + 4 мбар
Нижняя граница тревоги:	PEEP/CPAP – 2 мбар
Граница тревоги при разъединении:	$\frac{\text{Pinsp} - \text{PEEP}}{4} + \text{PEEP}$



Концентрация O_2

Верхняя граница тревоги:	»**O2-Vol.%**« + 4 об.%
Нижняя граница тревоги:	»**O2-Vol.%**« – 4 об.%

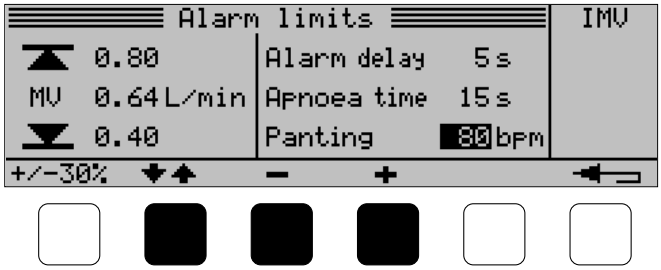
Информацию о критериях тревоги см. в разделе "Технические характеристики", стр. 106.

Ручная настройка
применяется для установки границ тревоги по минутному объему MV, апноэ и частоте дыхания:

Нижняя граница тревоги MV ▼ :	от 0 до верхней границы
Верхняя граница тревоги MV ▲ :	от нижней границы тревоги до 15 л/мин
Задержка срабатывания аварийной сигнализации »**Alarm delay**«: (задержка тревог "MV low" и "VT low")	от 0 до 30 секунд
Время апноэ:	от 5 до 20 секунд более 20 секунд = отключение. При вентиляции очень маленьких детей мониторинг апноэ можно отключить для предотвращения артефактов (ложная тревога). **В этом случае обеспечить мониторинг апноэ с помощью автономного аппарата!**
Частота »**одышки**« **(»panting«)**:	от 20 до 200 дых./мин менее 20 дых./мин = отключение

В меню мониторинга нажать клавишу » ▼/▲ «.

- Пример видеоизображения:



- Выбрать требуемый параметр тревоги клавишей »▼▲«.
- Присвоить требуемое значение параметру клавишей » ✚ « или » ━ «.
  Несколько раз коротко нажать на клавишу: для пошагового изменения значения.
  Нажать и удерживать клавишу в нажатом положении: для быстрого изменения значения.

Рекомендация по настройке границ тревоги MV:

после стабилизации измеряемого значения минутного объема MV:

- нажать клавишу »±**30%**«. Нижняя граница тревоги на 30% ниже фактического измеряемого минутного объема. Верхняя граница тревоги на 30% выше фактического измеряемого минутного объема, однако, не выше 15 л/мин.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу › ⮜ «.

Специальные функции

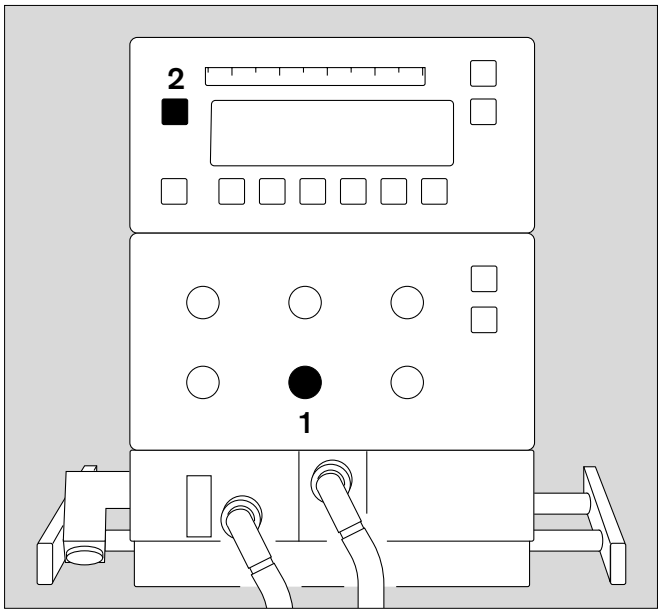
Включение вентиляции вручную

Эта функция действует в любом режиме вентиляции независимо от установочных значений TI и TE.

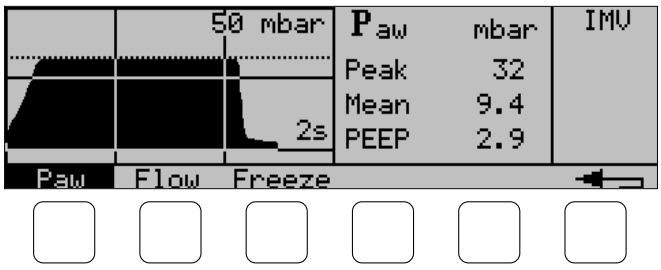
Все другие установки параметров продолжают действовать.

1 Ограничить давление на вдохе поворотной ручкой »**P**$_{\textbf{insp.}}$«.

2 Нажать и удерживать в нажатом положении клавишу »**man Insp.**« на протяжении всего вдоха, например, при рентгеноскопии грудной клетки на максимальном вдохе. Вдох продолжается макс. 5 секунд. Повторение вдоха вручную возможно лишь через следующие 5 секунд.



- Пример видеоизображения:



Распыление медикаментов
(дополнительное оснащение)

Распыление медикаментов возможно в любом режиме вентиляции.

Обязательное оснащение:
гнездо для медицинского воздуха на задней панели вентилятора и набор дополнительных принадлежностей 84 11 025.

Аэрозоли могут вызывать закупоривание клапана выдоха, нарушая тем самым вентиляцию. В связи с этим необходимо сразу же по окончании распыления заменять клапан выдоха на чистый, стерильный.

Аэрозоли могут вызывать закупоривание фильтров, нарушая тем самым вентиляцию.

- Запрещается устанавливать бактериальные фильтры на выходе распылителя или на линии выдоха.

Перед началом распыления медикаментов:

1 Отсоединить штекер от датчика потока.

- Подтвердить тревожное сообщение, появившееся на дисплее аппарата Babylog 8000 plus.

При использовании отдельного датчика потока ISO 15 (84 11 130):

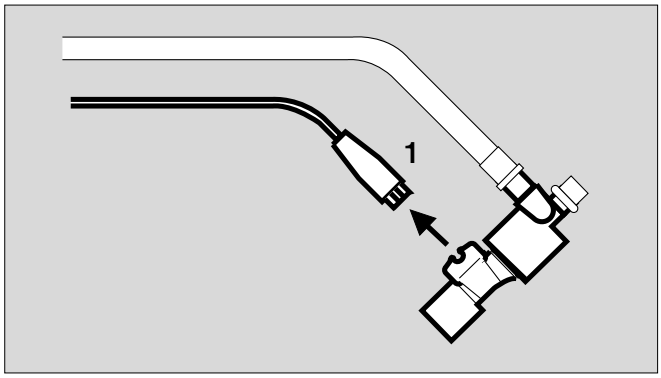
2 Извлечь датчик потока из Y-образного переходника и

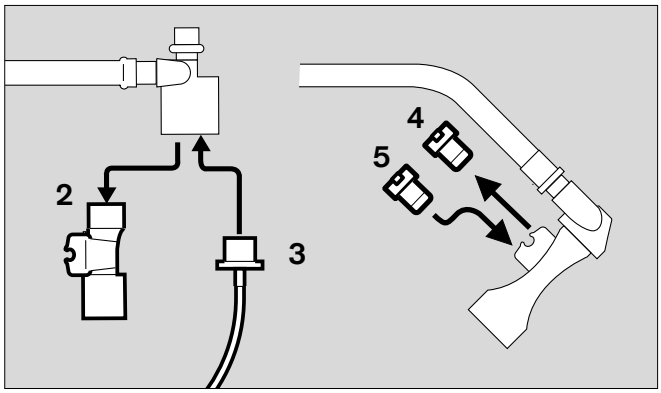
3 вставить конус катетерного патрубка в Y-образный переходник.

При использовании Y-образного переходника со встроенным датчиком потока (84 10 185):

4 извлечь вставной датчик потока,

5 вставить на его место заглушку (84 11 024). Заглушка является составной частью комплекта оборудования к распылителю медикаментов.





Провода датчика потока горячие. Если датчик потока остается во время распыления медикаментов на долгое время внутри системы искусственной вентиляции и после этого не очищается, то, в результате воздействия на него распыленных медикаментов, на датчике могут образоваться отложения аэрозолей, которые негативно влияют на процесс измерения потока газа.

При неблагоприятном стечении обстоятельств эти отложения могут воспламениться!

Этого не удастся избежать, если просто отсоединить штекер от датчика потока.
Поэтому каждый раз перед началом распыления медикаментов из аппарата необходимо извлекать датчик или убирать вставной датчик потока из Y-образного переходника.

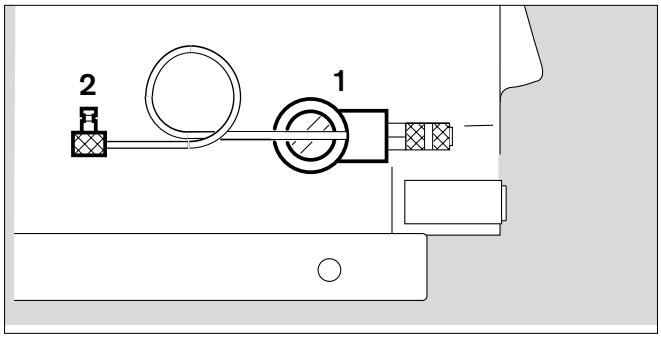
Помнить о том, что при отключенном датчике потока мониторинг минутного объема и аварийная сигнализация тревоги по апноэ невозможны!

Подготовка

Установить коннектор:

1 Вывернуть (ребром монеты) нижний крепежный винт корпуса с левой стороны вентилятора и привинтить коннектор этим крепежным винтом.

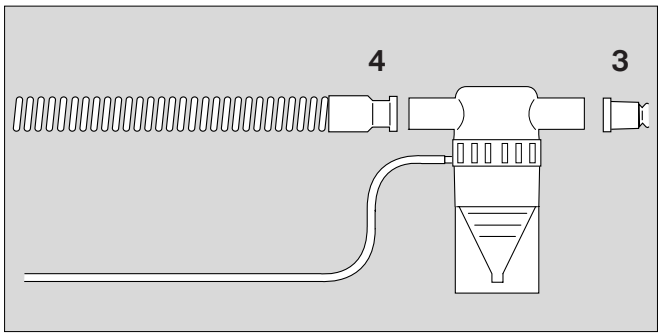
2 Вставить штекер в гнездо на задней панели вентилятора – убедиться в том, что штекер зафиксировался в гнезде.



- Подготовить распылитель медикаментов к работе, руководствуясь указаниями соответствующей инструкции по эксплуатации. Открыть шланг подачи вдыхаемого газа и установить распылитель медикаментов:

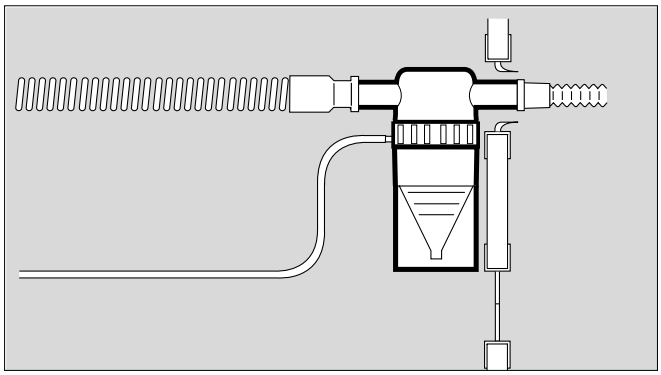
3 присоединить один гофрированный шланг к выходному патрубку и

4 другой - к входному патрубку распылителя.



При работе с инкубатором

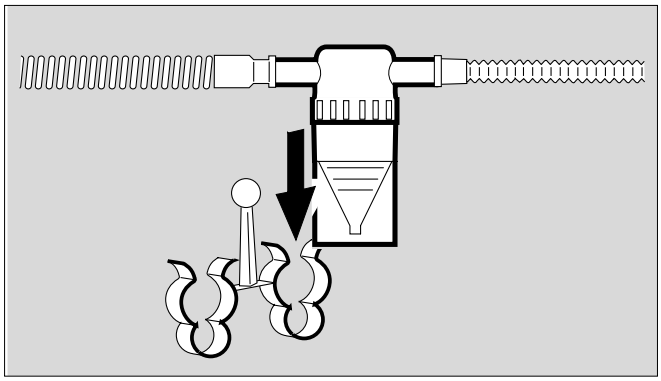
- Соединить выходной штуцер распылителя медикаментов с верхним шлангом инкубатора.



При работе без инкубатора

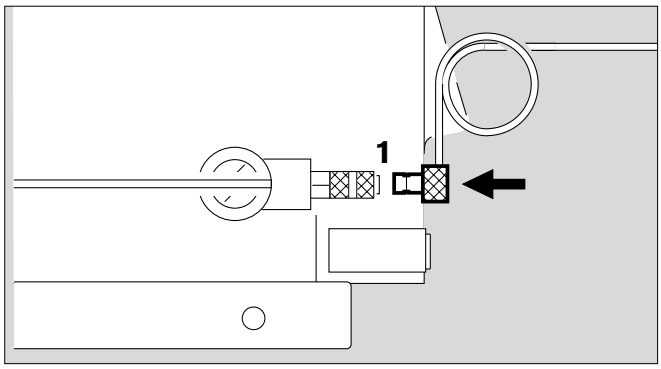
- Вставить мягкое уплотнение в зажим поворотной стрелы.

- Установить распылитель в вертикальном положении и наполнить его.



Включение распылителя

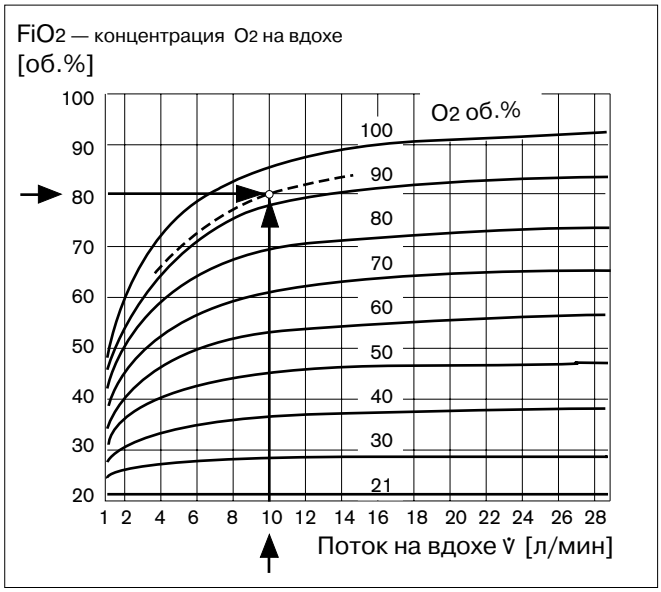
1 Вставить штекер линии питания в гнездо – штекер должен зафиксироваться в гнезде.



Особенности медикаментозного распыления

Медикаментозный распылитель работает непрерывно. Тем не менее, во время выдоха аэрозоль не попадает в легкие.

В связи с тем, что распылитель работает от сжатого воздуха, концентрация кислорода FiO_2 снижается, отклоняясь во время распыления от отображаемого значения концентрации O_2.



Для поддержания постоянного значения FiO_2:

- увеличить концентрацию O_2 поворотной ручкой »**O_2-Vol%**« на время распыления аэрозоли, руководствуясь диаграммой справа.

Пример:

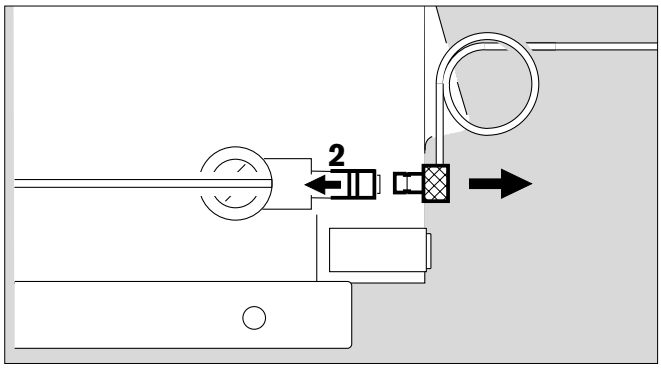
Поток на вдохе $\dot{V}$ = 10 л/мин
O_2-Vol.% = 80 об.%

Во время распыления медикаментов установить поворотной ручкой »**O_2-Vol%**« концентрацию кислорода прим. 90 об.%.

Прекращение распыления

2 Нажать на гнездо, штекер выскочит из гнезда.

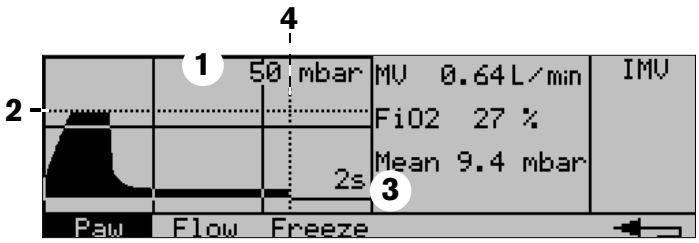
- Удалить оставшийся в распылителе медикамент, разобрать распылитель и обработать его в соответствии с прилагаемой инструкцией по эксплуатации.
- Снова вставьте датчик потока в Y-образный переходник.
- Снова вставьте штекер в датчик потока.
- Установить подготовленный к работе клапан выдоха, см. стр. 17.



Отображение кривых и измеряемых значений

Кривая давления в дыхательных путях Paw

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Graph**« и »**Paw**«.



Пример видеоизображения:

1 Ось давления (50 мбар)

2 Граница давления »Pinsp.« (горизонтальная пунктирная линия)

3 Ось времени (2 сек)

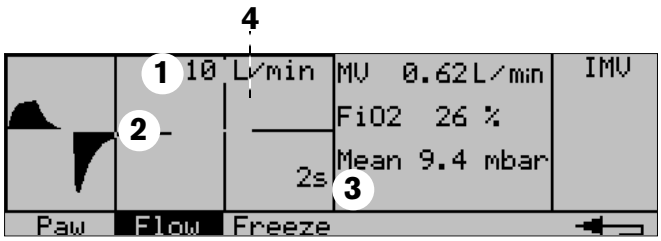
4 Конец установленного времени выдоха TE (вертикальная пунктирная линия)

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Отображение кривой потока

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Graph**« и »**Flow**«.



Пример видеоизображения:

1 Ось потока (10 л/мин)

2 Нулевая линия

3 Ось времени (2 сек)

4 Конец установленного времени выдоха TE (вертикальная пунктирная линия)

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Замораживание кривых (стоп-кадр)

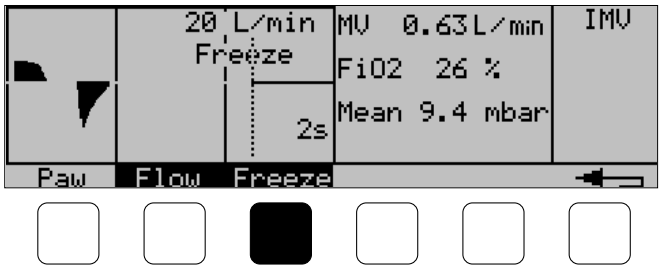
- В подменю »**Graph**« нажать клавишу »**Freeze**«.

Для отмены замораживания (стоп-кадра):

- еще раз нажать клавишу »**Freeze**« – на экране отображается кривая в реальном времени.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу » ⏎ «.



Отображение результатов измерения давления

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Meas**« и »**Paw**«.
- Пример видеоизображения:

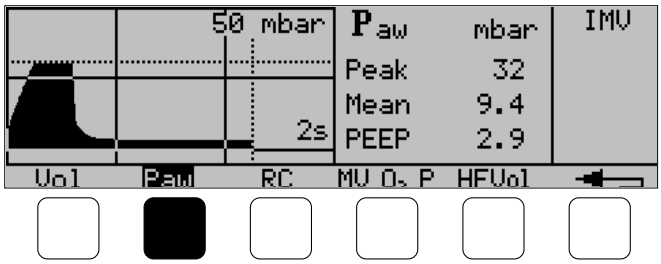
Peak = пиковое значение предыдущего дыхательного цикла

Mean = среднее значение предыдущего дыхательного цикла

PEEP = конечное значение на выдохе предыдущего дыхательного цикла

Для выхода из меню:

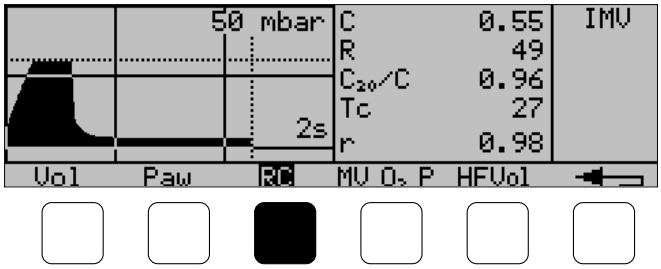
- нажать клавишу » ⏎ ‹.



Отображение параметров дыхательной мускулатуры

Аппарат Babylog 8000 plus вычисляет сопротивление и комплайнс легких пациента методом линейной регрессии.

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Menu**« и »**RC**«.



  R = сопротивление в дыхательных путях, включая трубку

  C = динамический комплайнс респираторной системы

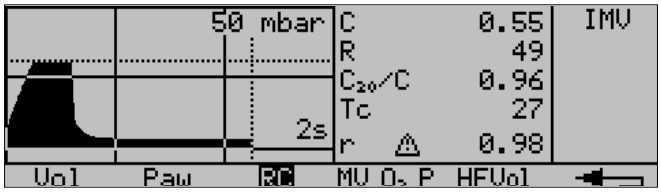
  TC = постоянная времени респираторной системы в миллисекундах

  C20/C = индекс, указывающий на перерастяжение легких:
  C20/C < 0,8: легкие могут быть перерастянуты (только в режимах вентиляции без плато, см. стр. 125).

  r = коэффициент корреляции линейной регрессии

  Расчет значений параметров см. стр. 125.
  После ручного вдоха кривые дыхания автоматически замораживаются на экране на одну минуту для анализа и оценки кривых и соответствующих числовых результатов измерения.

  Выбор отображаемой кривой см. стр. 55.
  Отмена замораживания кривой см. стр. 56.



  Символ тревоги, сопровождающий отображаемое значение r (восклицательный знак в треугольнике), указывает на то, что результаты измерения могут быть неверными, например, за счет утечки.

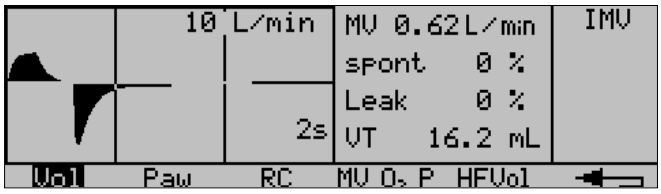
  Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⬅«.

Отображение результатов измерения объема

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Meas**« и »**Vol**«.

- Пример видеоизображения:



  MV = минутный объем на выдохе

  spont. = составляющая самостоятельного дыхания в минутном объеме

  Leck = утечка в трубке (см. приложение, стр. 123)

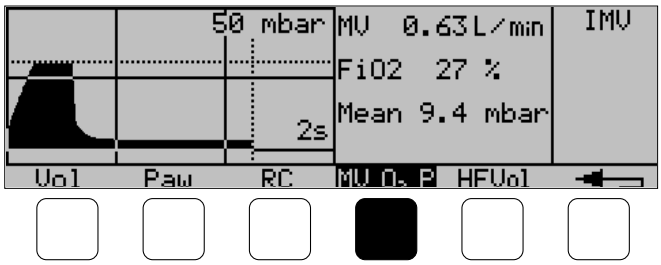
  VT = дыхательный объем на выдохе предыдущего дыхательного цикла

  Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⬅«.

Отображение измеряемых значений в комбинации

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Meas**« и »**MV O2 P**«.
- Пример видеоизображения:



MV = минутный объем на выдохе

FiO_2 = измеряемая концентрация кислорода на вдохе

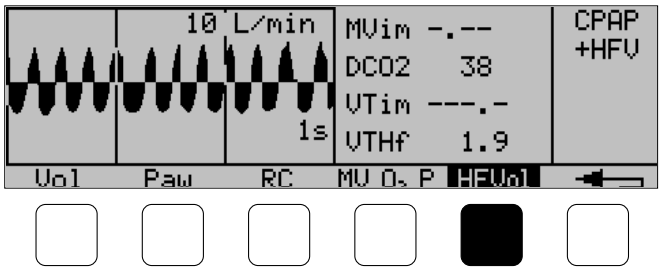
Mean = среднее значение давления в дыхательных путях предыдущего дыхательного цикла

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Отображение результатов измерения объема при высокочастотной вентиляции (HFV)

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Meas**« и »**HFVol**«.
- Пример видеоизображения:*



MVim = измеряемый минутный объем на вдохе при принудительной вентиляции легких [л/мин]

DCO_2 = коэффициент транспортировки углекислого газа из легких [$мл^2$/сек]

DCO_2 = $VTHf^2 \cdot f$

f = частота высокочастотных импульсов [Гц]

VTim = измеряемый дыхательный объем на вдохе при принудительной вентиляции легких [л/мин]

VTHf = измеряемый дыхательный объем на вдохе при высокочастотной вентиляции (HFV) [мл]

Для выхода из меню:

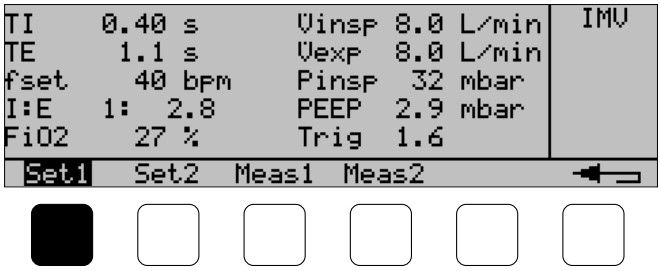
- нажать клавишу »⏎«.

* Только при установке дополнительного модуля HFV. Подробное описание HFV см. в приложении, стр. 120.

Отображение всех установочных значений

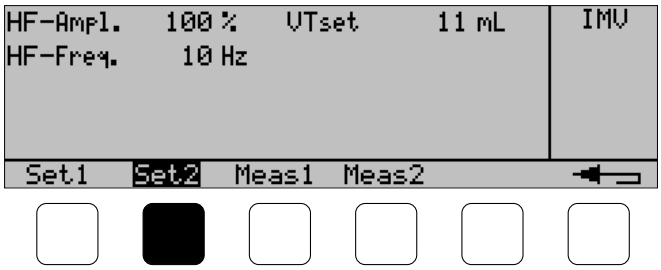
- В меню мониторинга нажать клавишу »**List**«. На дисплее отображаются все установочные значения.

- Пример видеоизображения:



Для отображения следующих установочных значений:

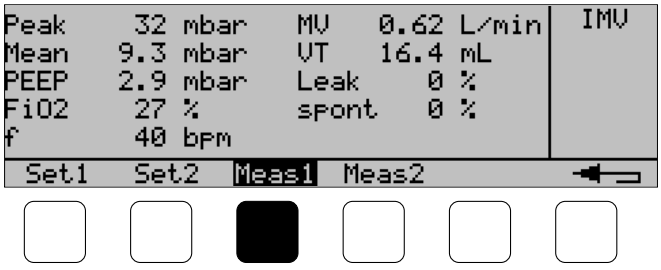
- нажать клавишу »**Set2**«.

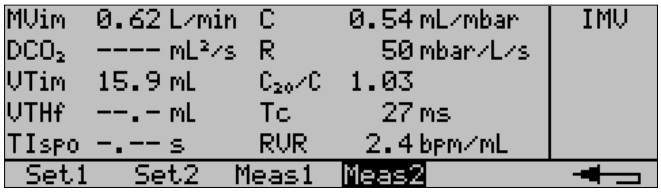


Отображение всех измеряемых значений

- Нажать клавишу »**Meas1**« или »**Meas2**«. На дисплее отображаются все измеряемые значения.

- Пример видеоизображения:





Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⬅«.

Отображение трендов

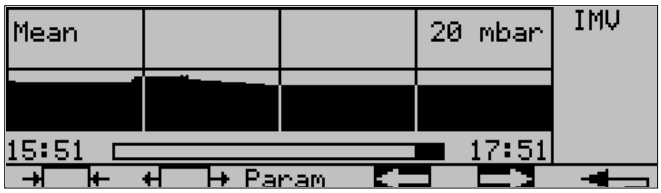
В памяти аппарата сохраняются тренды всех измеряемых значений за предшествующие 24 часа.

FiO_2	Концентрация кислорода на вдохе
Mean	Среднее давление
MV	Минутный объем
C	Динамический комплайнс
R	Сопротивление
RVR*	**R**ate **V**olume **R**atio Коэффициент – отношение дыхательной частоты к дыхательному объему (см. стр. 127)

- В режиме мониторинга нажать клавишу »**Trend**«.

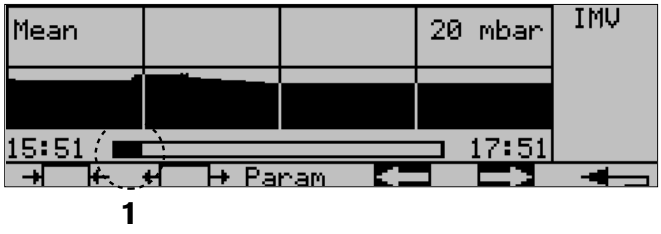
- Пример видеоизображения:

  отображается участок – часть данных, записанных в память аппарата. Ширину участка (интервал времени) и его местонахождение в памяти можно изменить.

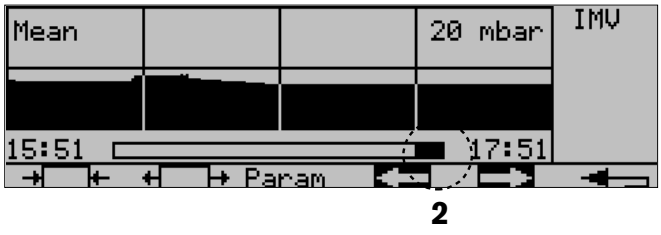


- Выбрать требуемое измеряемое значение клавишей »**Param**«.
- Выбрать ширину отображаемого отрезка – интервала времени – клавишами » ⇥▭⇤ « и » ⇤▭⇥ «. Макс. интервал – 24 часа, мин. – 2 часа. Начальный и конечный моменты отображаются числами (часы: минуты).
- Переместить отрезок клавишами » ⇦ « и » ⇨ «:

1 Курсор у левого края линейки прокрутки: отображаемый отрезок времени соответствует начальным данным в памяти.



2 Курсор у правого края линейки прокрутки: отображаемый отрезок времени соответствует конечным данным в памяти.



Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⇤▭«.

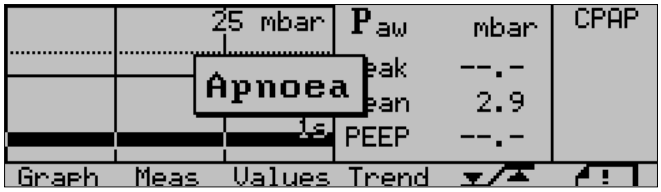
* RVR может служить показателем вероятности успеха при постепенном отвыкании от искусственного дыхания.

Сообщения

Сообщения отображаются в соответствии с их приоритетом. Так, при одновременном выявлении двух сбоев первым отображается сообщение о сбое, имеющем более высокий приоритет.
Сообщения отображаются в окне, накладывающимся на текущее видеоизображение.

Появление сообщения сопровождается звуковым сигналом, соответствующим приоритету сообщения.

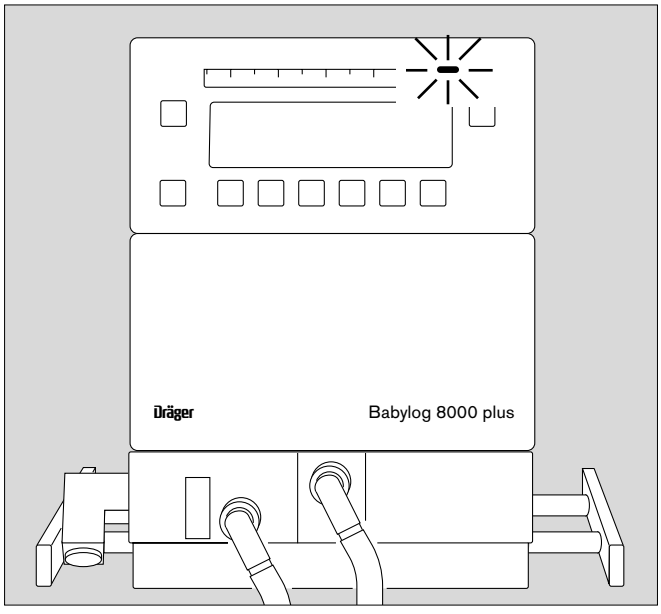
- Пример видеоизображения:



Сообщение исчезает при устранении причины, вызвавшей его появление.

Тревожные сообщения
Мигает красный светоиндикатор, звучит прерывистый сигнал тревоги.

Тревожное сообщение указывает на необходимость **немедленного вмешательства** для устранения угрожающей жизни опасности, например, при перегибе шланга.



Предупреждающее сообщение
Мигает красный светоиндикатор, звучит последовательность из 3 звуков различной высоты.

Предупреждающее сообщение указывает на необходимость по возможности скорейшего вмешательства для предотвращения возникновения ситуации, потенциально опасной для жизни. На появление предупреждающего сообщения необходимо реагировать в соответствии с ситуацией, не позднее чем через 2 минуты.

Рекомендательные и наводящие сообщения
Появление сообщения сопровождается кратким звуковым сигналом.

Рекомендательные и наводящие сообщения обращают внимание персонала на соответствующую функцию или установочное значение.

Для подавления сообщения и звукового сигнала прим. на 30 секунд:

1 нажать клавишу »**OK**«.

Каждое сообщение автоматически регистрируется в журнале регистрации (в памяти аппарата).

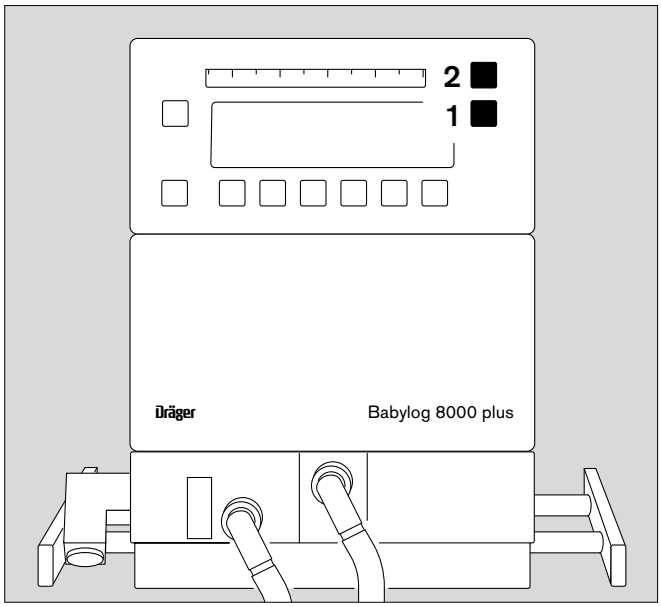
Подавление предупреждающих / тревожных сигналов – на 2 минуты

2 Нажать клавишу » 🔔 «.

В течение двух минут, пока происходит подавление предупреждающего / тревожного сигнала, на дисплей аппарата и дальше продолжают выводиться новые сообщения, но сигнал при этом не звучит.

Для отмены подавления звуковых сигналов:

2 еще раз нажать клавишу » 🔔 «.



Сводка сообщений о сбоях и неисправностях, их причинах и способах устранения см. стр. 78.

Просмотр журнала регистрации

Все тревожные, предупреждающие и рекомендательные / наводящие сообщения автоматически заносятся в электронный журнал регистрации (в памяти аппарата).
Каждая запись показывает время появления сообщения, текст сообщения и информацию о том, было ли это сообщение прочитано и подтверждено пользователем (обычное изображение) или не было (запись выделяется подсветкой).

- В режиме мониторинга нажать клавишу »[!]« = вызов журнала регистрации.

- Пролистывание записей в журнале регистрации осуществляется с помощью клавиш » ↓ « и » ↑ «.

- Пример видеоизображения:



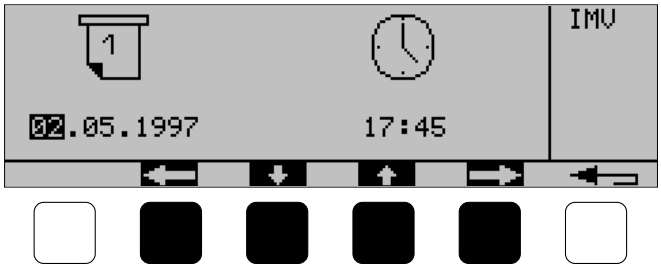
Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Конфигурация

Отображение и настройка времени и даты

- Нажать клавиши »**Cal. Config.**«, »**Config**« и »**Clock**«.
- Выбрать клавишей »◄« или »►« параметр, который необходимо скорректировать (на примере: 02).
- Установить соответствующее значение клавишами »▼« и »▲«.
- Пример видеоизображения:



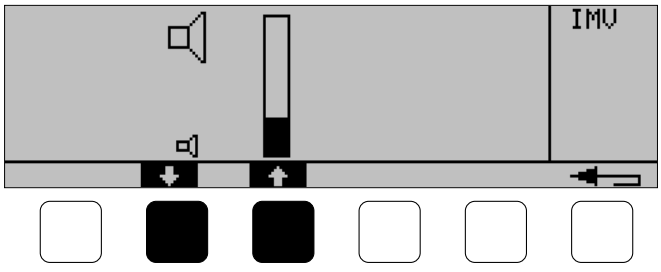
Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.

Громкость звуковых сигналов

- Нажать клавиши »**Cal. Config.**«, »**Config**« и »🔊«:
- Пример видеоизображения:



- Установить требуемый уровень громкости клавишами »▼« и »▲«, ориентируясь по контрольным звуковым сигналам, сопровождающим процесс настройки, и шкале индикации.

Для выхода из меню:

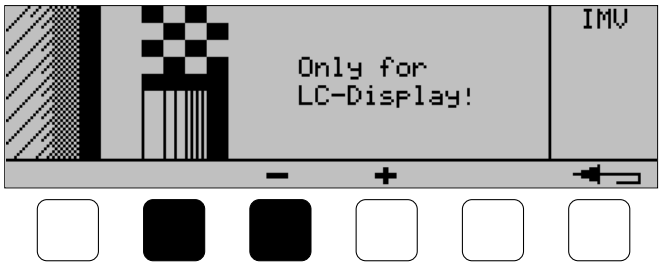
- нажать клавишу »⏎«.

Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.

Контрастность дисплея

Только для аппаратов с ЖК-дисплеем: контрастность дисплея регулируется для обеспечения оптимального качества видеоизображения в соответствии с углом наблюдения.

- Нажать клавиши »**Cal. Config.**«, »**Config**« и »**Contr**«.
- Пример видеоизображения:



На дисплее отображается контрольная сетка.

- Установить оптимальную контрастность клавишами »↓« и »↑«.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.

Выбор языка сообщений

Предусмотрены следующие языковые варианты: американский, немецкий, английский, испанский, французский, итальянский, голландский, японский и шведский.

- Нажать клавиши »**Cal. Config.**«, »**Config**« и »**Language**«.
- Пример видеоизображения:



- Выбрать язык клавишами »↓« и »↑«.

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.

Аналоговые и цифровые интерфейсы (дополнительное оснащение)

Интерфесы предназначены
для вывода измеремых значений (в аналоговой форме),
для вывода протоколов,
для передачи данных на монитор пациента или ПК, например, с программой BabyView и др. и
для отображения параметров вентиляции в графической и числовой форме.

Данные, передаваемые на внешние устройства, не могут служить единственным основанием для принятия терапевтических решений!

Установить подключенное оборудование в помещении, в котором находится Babylog 8000 plus, на расстоянии не менее 1,5 м от пациента*.

Два **аналоговых выхода**
предназначены для передачи двух измеряемых параметров на внешние устройства.

Интерфейс RS 232 предназначен для подключения принтера и распечатки следующих выводимых на принтер данных:

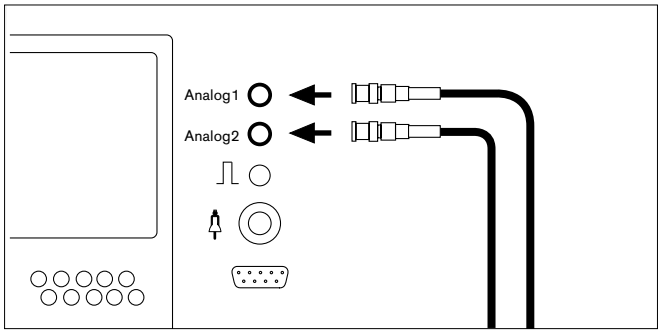
– протокол
– содержимое памяти трендов
– кривые измеряемых значений
или
для передачи данных на монитор пациента или ПК.

Импульсный выход ⎍ предназначен для передачи сигналов:

– триггерного принудительного вдоха
– принудительного вдоха
– тревоги.

Вывод измеряемых значений

Аналоговые интерфейсы **Analog1** и **Analog2** позволяют передавать на внешние устройства одновременно два выбранных параметра измерения, например, Vт, Paw, Flow ... .
Диапазон напряжения на выходных контактах: от 0 до10 В.



- Подключить самописец (внутр.сопротивление ⩾1 MΩ) кабелем 83 06 487 (см. также технические характеристики на стр. 108).

- Выбрать сигнал и диапазон шкалы, стр. 72.

* В соответствии с требованием стандарта EN 60601-1-1

Сигнал ⎍ с импульсного выхода

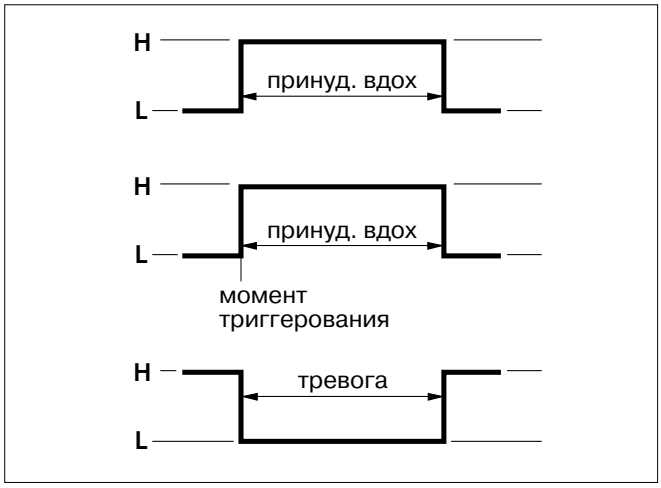
Сигнал ⎍ с импульсного выхода отражает события, имеющие место в процессе вентиляции, например, все принудительные вдохи или триггерованные принудительные вдохи. Сигналы могут быть двух уровней: высокого (H) или низкого (L) (см. технические характеристики на стр. 108).

В зависимости от настройки импульс может иметь следующую форму:

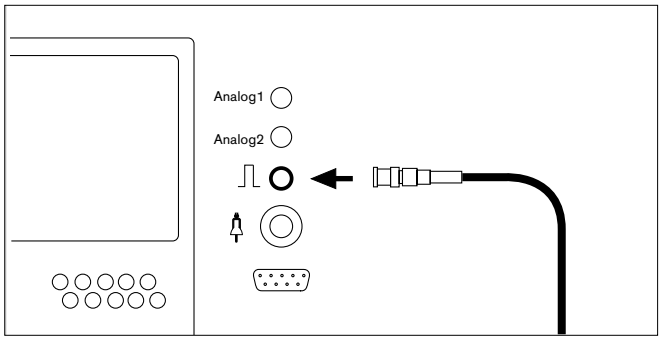
Принудительный вдох
Высокий уровень (H) во время принудительного вдоха, в остальное время – низкий уровень (L).

Триггерованный принудительный вдох
Высокий уровень (H) во время триггерования принудительного вдоха, в остальное время – низкий уровень (L).

Тревога
Низкий уровень (L) – при появлении сигнала тревоги, в остальное время – высокий уровень (N).



- Подключить самописец (внутр.сопротивление ⩾1 MΩ) кабелем 83 06 487.
- Выбрать требуемый сигнал, см. раздел "Конфигурация импульсного выхода" на стр. 73.



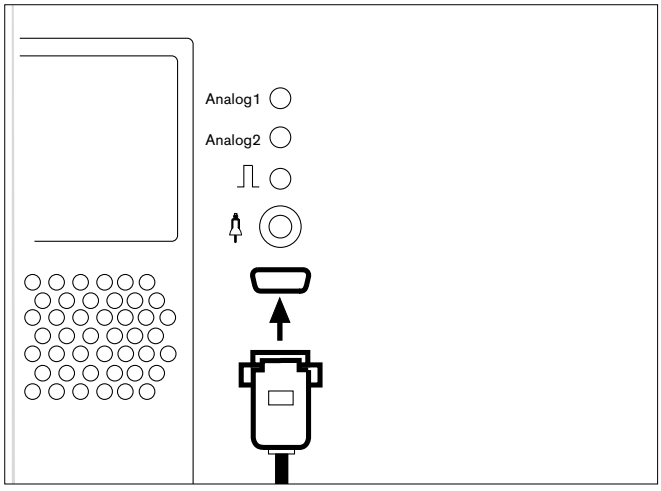
Распечатка

Для распечатки могут быть использованы следующие принтеры:

Epson LX 300,
Epson FX 870 с последовательным интерфейсом,
HP LaserJet с модулем симуляции Epson и последовательным интерфейсом.
Другие принтеры можно использовать только после получения на это разрешения фирмы Dräger Medical AG & Co. KGaA.

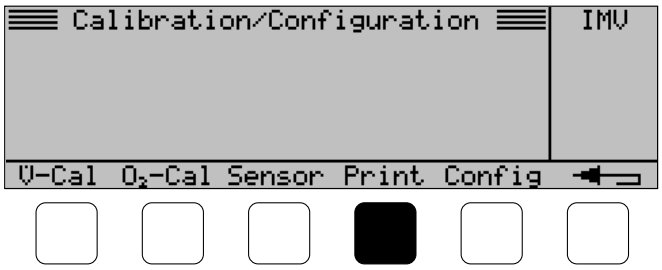
- Подсоединить принтер кабелем 83 06 489.

Интерфейсы RS 232 принтера и Babylog 8000 plus должны быть сконфигурированы для обеспечения совместимости.



- Сконфигурировать интерфейс RS 232, стр. 73.

- Нажать клавишу »**Cal. Config.**«.



- Нажать клавишу »**Print**«.
- Пример видеоизображения:



Распечатка отчетов

Эта функция используется для документирования измеряемых, установочных значений и состояний аппарата.

Пример:

```
+-------------------------------------------------------------------+
|15:39          23.08.1997          IPPV            Babylog 8000plus|
|                                                                   |
|Einstellwerte:                    |Measerte:                       |
|TI:    0,40s   Pinsp: 25,0 mbar   |FiO2:  21 %      Mean: 10,1 mbar |
|TE:    0,80s   PEEP:   4,0 mbar   |Leck:   0 %      Peak: 25,0 mabr |
|I:E:   1:2     FiO2:    21 %      |spont:  0 %      PEEP:  4,0 mbar |
|fset: 50 bpm                      |                 f:      50 bpm  |
|               Flow in:9,6 L/min  |VT:    15 mL                     |
|               Flow ex:9,6 L/min  |MV:  0,75 L/min TIspont:-,--s    |
+-------------------------------------------------------------------+
|HFV:                              |HFV:                            |
|HfFrequ:10Hz   HfAmpl:  100 %     |VTim:   11 mL   MVim:0,75 L/min |
|                                  |VTHf:  --- mL   DCO2:---- mL^2/ |
+-------------------------------------------------------------------+
|VG:                               |LFT:                            |
|VTset: 10,0 mL                    |C: 0,75 mL/mbar R: 85 mbar/mL/s |
|                                  |C20/C:  1,67    TC: 64 s        |
+-------------------------------------------------------------------+
|VIVE:   aus     Trigger: 10,0     |Flow-Messung:                   |
|                                  |NTPD     ISO    FiO2-kompensiert|
+-------------------------------------------------------------------+
```

Для распечатки протокола (получения твердой копии в одном экземпляре):

- повторным нажатием клавиши »**Select**« выбрать опцию »**Report**«.
- Дать команду на печать клавишей »**Start**«. Функция клавиши изменяется на »**Stop**«.

  Во время распечатки отчета функции »All« (распечатать все данные) и »BabyLink« недоступны. Другие функции могут быть активированы, однако печать начнется лишь по завершении распечатки отчета.



Для отмены распечатки:

- нажать клавишу »**Stop**«.

Для автоматической распечатки отчетов через каждые 30 минут:

- повторным нажатием клавиши »**Select**« выбрать опцию »**30 Min. report**«.
- Дать команду на печать клавишей »**Start**«. Функция клавиши изменяется на »**Stop**«.



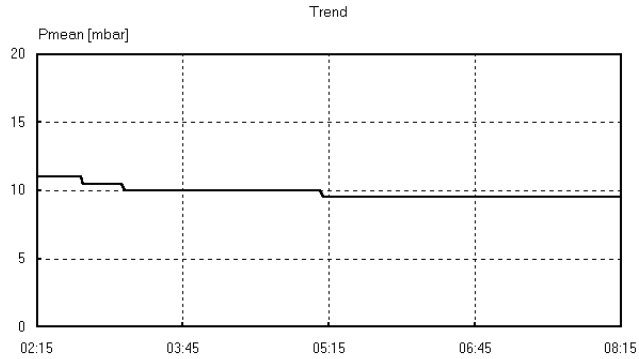
Распечатка трендов

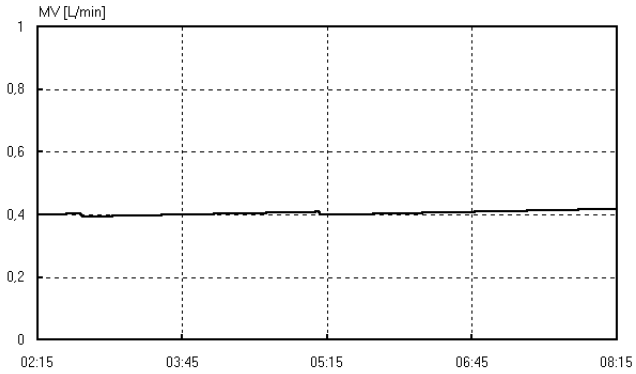
Эта функция используется для распечатки измеряемых значений Mean, MV и FiO_2 в графической форме. Распечатываются соответствующие отрезки 24-часового тренда, записанного в память аппарата.

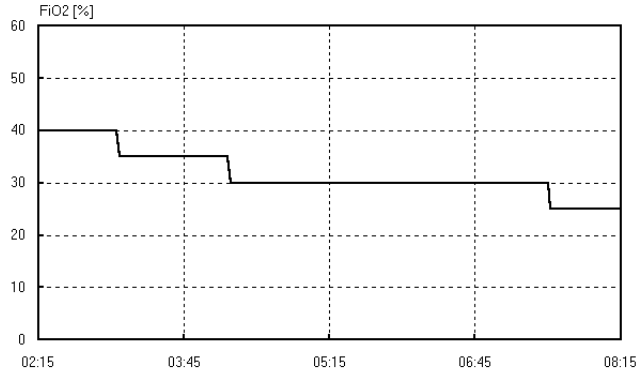
- Многократным нажатием клавиши »**Select**« выбрать опцию »**Trend**«.
- Дать команду на печать клавишей »**Start**«. Функция клавиши изменяется на »**Stop**«.



Пример:







Для отмены распечатки:

- нажать клавишу »**Stop**«.

Распечатка кривых

Эта функция используется для представления в графической форме таких параметров, как:

давление в дыхательных путях,
поток,
дыхательный объем.

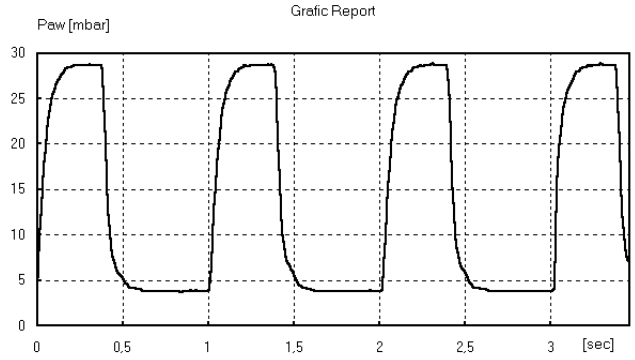


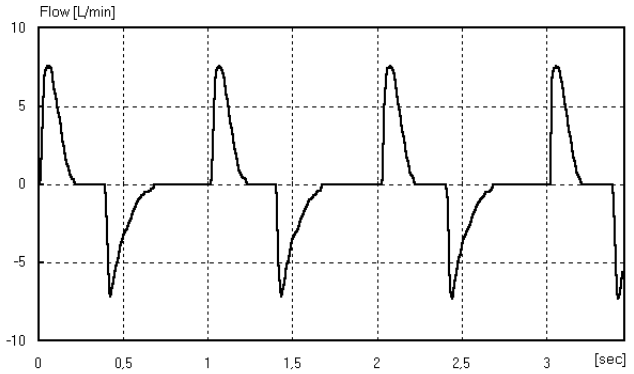
- Многократным нажатием клавиши »**Select**« выбрать опцию »**Graphics**«.
- Дать команду на печать клавишей »**Start**«. Функция клавиши изменяется на »**Stop**«.

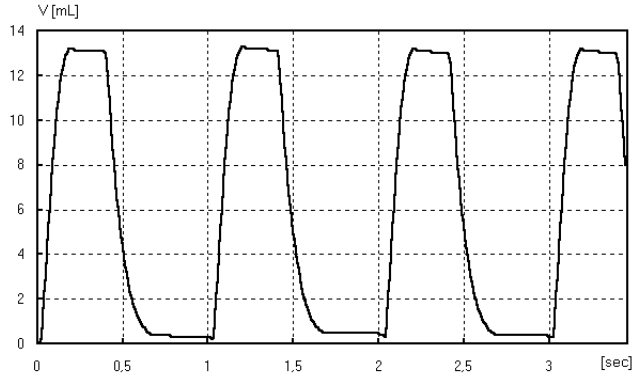
Для отмены распечатки:

- нажать клавишу »**Stop**«.

Пример:







Распечатка всех данных

Эта функция используется для распечатки отчетов, трендов и кривых.

- Многократным нажатием клавиши »**Select**« выбрать опцию »**All**«.
- Дать команду на печать клавишей »**Start**«. Функция клавиши изменяется на »**Stop**«.



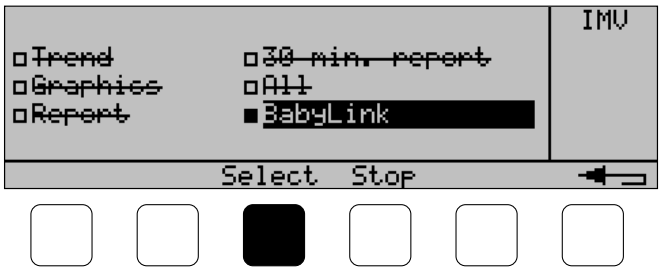
Для отмены распечатки:

- нажать клавишу »**Stop**«.

Вывод данных на монитор пациента

Эта функция позволяет выводить результаты измерений на внешние устройства (монитор, ПК) с протоколом передачи данных BabyLink, см. руководство по эксплуатации "BabyLink".

Подсоединить монитор кабелем 83 06 488.



- Многократным нажатием клавиши »**Select**« выбрать опцию »**Babylink**«.
- Дать команду на печать клавишей »**Start**«. Функция клавиши изменяется на »**Stop**«.

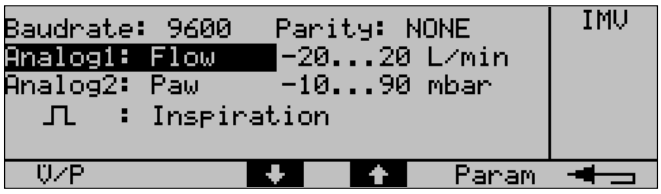
Для отмены распечатки:

- нажать клавишу »**Stop**«.

Конфигурация интерфейсов

Эта функция предназначена для программирования интерфейса RS 232, аналоговых интерфейсов и импульсного выхода.

- Нажать клавиши »**Cal. Config**«, »**Config**« и »**Com**«.
- Пример видеоизображения:



Выбор сигналов и диапазонов для вывода через аналоговые интерфейсы

- Многократным нажатием клавиши »**Param**« выбрать опцию »**Analog1**«.
- Выбрать требуемый параметр клавишей » ↓ « или » ↑ «.
- Нажать клавишу »**Param**« и выбрать требуемый диапазон клавишей » ↓ « или » ↑ «.

  Аналогичным образом настроить второй аналоговый интерфейс (Analog2).

  Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.



Могут быть выбраны сигналы и диапазоны следующих параметров:

Давление в дыхательных путях	–10 . . .90 мбар	–> 0 . . .10 В
Давление в дыхательных путях	– 5 . . .45 мбар	–> 0 . . .10 В
Среднее давление в дыхательных путях	–10 . . .90 мбар	–> 0 . . .10 В
Среднее давление в дыхательных путях	– 5 . . .45 мбар	–> 0 . . .10 В
FiO_2	0 . .100 об.%	–> 0 . . .10 В
Поток	–40 . . .40 л/мин	–> 0 . . .10 В
Поток	–20 . . .20 л/мин	–> 0 . . .10 В
Поток	–10 . . .10 л/мин	–> 0 . . .10 В
Поток	– 5 . . . .5 л/мин	–> 0 . . .10 В
Объем	0 . . 500 мл	–> 0 . . .10 В
Объем	0 . . 100 мл	–> 0 . . .10 В
Объем	0 . . . 50 мл	–> 0 . . .10 В
Объем	0 . . . 25 мл	–> 0 . . .10 В
Дыхательный объем	0 . . 500 мл	–> 0 . . .10 В
Дыхательный объем	0 . . 100 мл	–> 0 . . .10 В
Дыхательный объем	0 . . . 50 мл	–> 0 . . .10 В
Дыхательный объем	0 . . . 25 мл	–> 0 . . .10 В
Минутный объем MV	0 . . . 10 л/мин	–> 0 . . .10 В
Минутный объем MV	0 . . . . 5 л/мин	–> 0 . . .10 В
Минутный объем MV	0 . . . . 1 л/мин	–> 0 . . .10 В
Минутный объем MV	0 . . .0,5 л/мин	–> 0 . . .10 В
MVim	0 . . . 10 л/мин	–> 0 . . .10 В
MVim	0 . . . . 5 л/мин	–> 0 . . .10 В
MVim	0 . . . . 1 л/мин	–> 0 . . .10 В
MVim	0 . . .0,5 л/мин	–> 0 . . .10 В
Vtim	0 . . . 500 мл	–> 0 . . .10 В
Vtim	0 . . . 100 мл	–> 0 . . .10 В
Vtim	0 . . . . 50 мл	–> 0 . . .10 В
Vtim	0 . . . . 25 мл	–> 0 . . .10 В
V_{THF}	0 . . . .25 мл	–> 0 . . .10 В
V_{THF}	0 . . . . . 5 мл	–> 0 . . .10 В
D_{CO2}	0 . . . 200 мл^2/сек	–> 0 . . .10 В
D_{CO2}	0 . . . . 50 мл^2/сек	–> 0 . . .10 В
Непрерывный поток (установочное значение)	0 . . . . 125 л/мин	–> 0 . . .10 В
Коэффициент утечки	0 . . . .100 %	–> 0 . . .10 В
Составляющая самостоятельного дыхания в MV	0 . . . .100 %	–> 0 . . .10 В

Стандартные заводские установки:

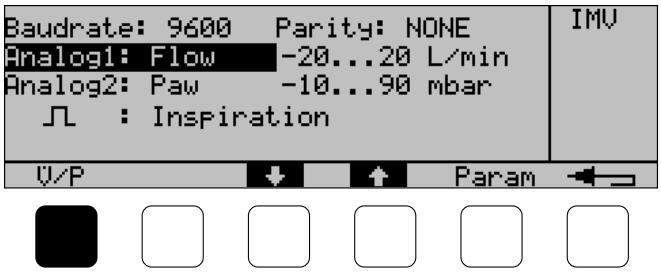
Интерфейс Analog1: поток	–20 . . . 20 л/мин
Интерфейс Analog2: Давление в дыхательных путях	–10 . . . 90 мбар

Для настройки стандартных установок в процессе работы:

- нажать клавишу »**V̇ /P**«.

  Если измеряемое значение выходит за пределы шкалы, напряжение ограничивается конечной величиной шкалы.

  Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.



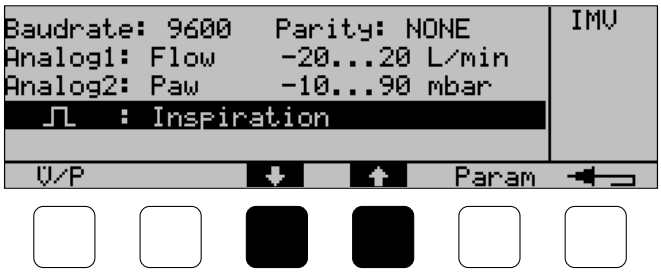
Конфигурация импульсного выхода

- Многократным нажатием клавиши »**Param**« выбрать опцию »⎍«.
- Выбрать требуемый сигнал клавишей » ↓ « или » ↑ «:

  триггерованный принудительный вдох
  или
  принудительный вдох
  или
  сигнал тревоги.

  Стандартная заводская установка:
  принудительный вдох.

  Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.



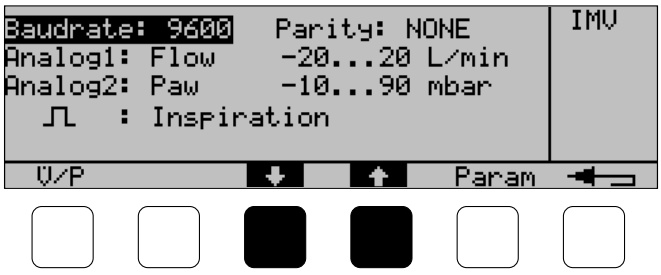
Конфигурация интерфейса RS 232

Эта функция используется для выбора скорости передачи данных в бодах (baudrate) и четности (parity).

- Многократным нажатием клавиши »**Param**« выбрать опцию »**Baudrate**«.
- Выбрать требуемую скорость передачи данных клавишей » ↓ « или » ↑ «:

  9600, 2400 или 1200

- Выбрать клавишей »**Param**« опцию »**Parity**«.



- Клавишей »↓« или »↑« выбрать:

  NONE (без проверки четности)
  или
  EVEN (четность)
  или
  ODD (нечетность).

- Если к интерфейсу подсоединен принтер »**NONE**«.

  Стандартные заводские установки:

Скорость передачи:	9600
Четность:	NONE (без проверки четности)
Стоп-бит:	1 (fix)
Биты данных:	8 (fix)

Для выхода из меню:

- нажать клавишу »⏎«.

  Установленное значение сохраняется в памяти после отключения аппарата.

Настройка принтера

Принтер необходимо сконфигурировать следующим образом:

Скорость передачи:	как у Babylog 8000 plus
Четность:	NONE (без проверки четности)
Биты данных:	8
Квитирование:	XON/XOFF Alternate Control Sequence Mode

Окончание работы

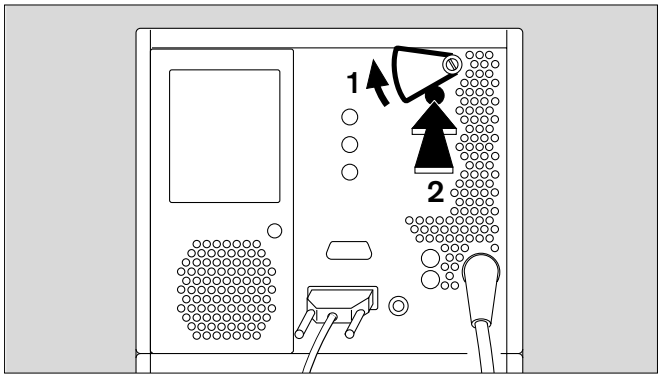
После отсоединения аппарата от пациента

На задней панели аппарата:

1 отвести в сторону защитную крышку над сетевым выключателем,

2 нажать кнопку до упора и отпустить ее = ВЫКЛ.

- Установить сетевой выключатель увлажнителя на 0.
- Вытащить все штекеры из электрических и газовых розеток.



Поиск и устранение неисправностей

Содержание

Поиск и устранение неисправностей..... 78

Поиск и устранение неисправностей

Аварийные сигналы Babylog 8000 plus классифицируются по 3 приоритетам:

Тревожные сообщения – Предупреждающие сообщения – Рекомендательные и наводящие сообщения.

В таблице ниже сообщения даны в алфавитной последовательности.

Таблица призвана помочь сориентироваться при диагностике и устранении неисправностей.

Сообщение	Причина	Устранение неисправности
Airway pressure high **Exp. Valve opened**	Увеличение давления в контуре пациента; для разгрузки системы был открыт клапан выдоха. Неисправность оборудования (контур пациента).	Проверить контур пациента. Заменить контур пациента. Обратиться к DrägerService.
Airway pressure high **Inspiration cancelled**	Увеличение давления в контуре пациента; для разгрузки системы был укорочен аппаратный вдох. Неисправность оборудования (контур пациента).	Проверить контур пациента. Заменить контур пациента. Обратиться к DrägerService.
Airway pressure high	Нарушение герметичности системы: утечка или разъединение. Установлен слишком низкий поток на вдохе или выдохе.	Обеспечить герметичность контура. Увеличить поток.
Apnoea	Остановка самостоятельного дыхания пациента.	Вентилировать пациента под наблюдением.
Calibrate flow sensor !!	При каждом очередном включении аппарата или после перебоя в электропитании необходимо откалибровать датчик потока заново. Измерение потока без калибровки невозможно.	Нажать клавишу »**OK**« и выполнить калибровку датчика потока (стр. 25). Для продолжения работы без измерения потока просто подтвердить сообщение клавишей »**OK**«.
Check PEEP setting !	При высокочастотной вентиляции среднее значение давления в дыхательных путях устанавливается поворотной ручкой »**PEEP/CPAP**«.	После завершения высокочастотной вентиляции установить требуемый уровень PEEP поворотной ручкой »**PEEP/CPAP**«.
Fault in rotary knob	Неисправность оборудования.	Обратиться к DrägerService.
FiO_2 high	Ошибка при измерении FiO_2 или неправильная работа смесителя.	Выполнить ручную калибровку датчика O_2 (стр. 25). Обратиться к DrägerService.
FiO_2 low	Ошибка при измерении FiO_2 или неправильная работа смесителя.	Выполнить ручную калибровку датчика O_2 (стр. 25). Обратиться к DrägerService.

Сообщение	Причина	Устранение неисправности
Flow measurement disturbed VG uses Pinsp, check set value !	Режим с гарантированным объемом VG прекращается, т.к. датчик потока неисправен или отсоединен; неправильное измерение потока.	Заменить датчик потока. Подсоединить кабель. Установить соответствующее значение Pinsp.
Flow measurement disturbed Measurement switched off	Датчик потока неисправен или отсоединен. Ошибка при измерении. Неисправность кабеля.	Подсоединить датчик потока или кабель. Откалибровать датчик потока (стр.25). Заменить датчик потока (стр. 22). Заменить кабель.
Flow sensor dirty? Please clean	Вода или секрет в датчике потока.	Заменить съемную часть датчика.
Frequency high !	Гипервентиляция. Самотриггерование.	Установить соответствующую частоту. Увеличить триггерный порог.
Hose kinked ?	Вентиляционный шланг перегнут или блокирован. В шланг попала вода. Диаметр шлангов слишком мал.	Проверить и очистить контур пациента. Использовать шланги соответствующего диаметра.
I : E maximum 3 : 1 !	Поворотными ручками TI и TE установлено соотношение TI : TE больше 3 : 1. Установка ограничена до 3 : 1.	Проверить установочные значения TI и TE, скорректировать их при необходимости.
IRV !	Поворотными ручками TI и TE установлено соотношение TI : TE больше 1 : 1. (Инверсная вентиляция.)	Нажать клавишу »**OK**«, проверить установочные значения TI и TE, скорректировать их при необходимости.
Leak in hose system ? Check setting	Нарушение герметичности системы: утечка или разъединение. Установлено слишком низкое давление Pinsp.	Обеспечить герметичность контура. Проверить установочное значение Pinsp.
Loss of stored data	Потеря данных в результате сбоя, например, при нарушении подачи электропитания.	Восстановить установочные значения режимных параметров или обратиться к DrägerService.
Machine fault xyz (xyz = код ошибки)	Неисправность аппарата.	Обратиться к DrägerService.
Medical air low	Слишком низкое давление подачи медицинского воздуха.	Обеспечить давление выше 3 бар.
Medical air supply pressure measurement disturbed	Неисправность датчика давления или предохранительного клапана давления.	Обратиться к DrägerService.
MV high	Увеличение комплайнса легких. Уменьшение сопротивления. Гипервентиляция. Неисправность оборудования.	Проверить и при необходимости скорректировать установочные значения режимных параметров вентиляции. Обратиться к DrägerService.

Сообщение	Причина	Устранение неисправности
MV low	Уменьшение комплайнса легких. Увеличение сопротивления. Остановка или нарушения самостоятельного дыхания. Неисправность оборудования. Слишком высокая утечка в интубационной трубке.	Проверить и при необходимости скорректировать установочные значения режимных параметров вентиляции. Обратиться к DrägerService.
O2 calibration disturbed	Нарушение в процессе калибровки.	Повторить калибровку вручную (стр. 25). Обратиться к DrägerService.
O2 calibration **Meas switched off**	Аппарат выполняет калибровку O2.	Подтвердить сообщение клавишей »**OK**«.
O2 measurement disturbed	Ошибка при измерении FiO2.	Заменить датчик O2 (стр. 17) или обратиться к DrägerService.
O2 measurement disturbed **Change sensor !**	Датчик O2 пришел в негодность.	Заменить датчик O2 на новый.
O2 supply pressure **measurement disturbed**	Неисправность датчика давления или клапана редуктора давления.	Обратиться к DrägerService.
PEEP at least 3 mbar !	Поворотной ручкой PEEP установлено давление ниже 3 мбар при высокочастотной вентиляции. Для PEEP/CPAP установлена граница 3 мбар.	Установить PEEP не менее 3 мбар!
PEEP greater than 8 mbar ? **Press OK to confirm**	Поворотной ручкой PEEP установлено давление выше 8 мбар при ограничении давления до 8 мбар.	Подтвердить сообщение клавишей »**OK**« = снятие ограничения до 8 мбар.
PEEP greater than 40 mbar ? **Press OK to confirm**	Поворотной ручкой PEEP установлено давление выше 40 мбар при ограничении давления до 40 мбар.	Подтвердить сообщение клавишей »**OK**« = снятие ограничения до 40 мбар.
Pinsp/PEEP **Check set values**	Давление Pinsp превышает PEEP менее чем на 5 мбар, PEEP ограничено значением Pinsp.	Увеличить Pinsp, уменьшить PEEP.
Pressure measurement **disturbed**	Жидкость в контуре пациента. Конденсация влаги в дыхательных шлангах. Ошибка при измерении давления. Диаметр дыхательных шлангов слишком мал.	Заменить контур пациента. Удалить влагу. Обратиться к DrägerService. Использовать шланги соответствующего диаметра.
Printer disturbed **Printing cancelled**	Принтер выключен. Кончилась бумага. Неисправность кабеля принтера. Неправильно сконфигурирован интерфейс RS 232 или интерфейс принтера.	Включить принтер. Заправить бумагу. Заменить кабель. Привести конфигурацию RS 232 принтера и Babylog 8000 plus в соответствие друг другу.
Re-calibrate flow sensor **if exchanged !**	В процессе работы был заменен датчик потока. Был отсоединен и вновь подсоединен кабель.	Подтвердить сообщение клавишей »**OK**« и выполнить калибровку датчика (стр. 26). Подтвердить сообщение клавишей »**OK**«.

Сообщение	Причина	Устранение неисправности
Tube obstructed?	Трубка перегнута или блокирована.	Прочистить трубку.
Vт low **Check settings!**	Пациенту не доставляется заданный дыхательный объем.	Увеличить значение потока на вдохе V̇ insp. Увеличить время вдоха, при необходимости увеличить Pinsp.

Уход

Содержание

Уход.....84
Разборка.....84
Дезинфекция / чистка / стерилизация.....84

Проверка рабочей готовности.....87

Периодичность техобслуживания.....92

Уход

Разборка

Вентиляционные шланги

- Удалить воду из влагосборников.
- Отсоединить кабель датчика потока от съемной части датчика потока, вытащить штекер кабеля из гнезда на задней панели аппарата.

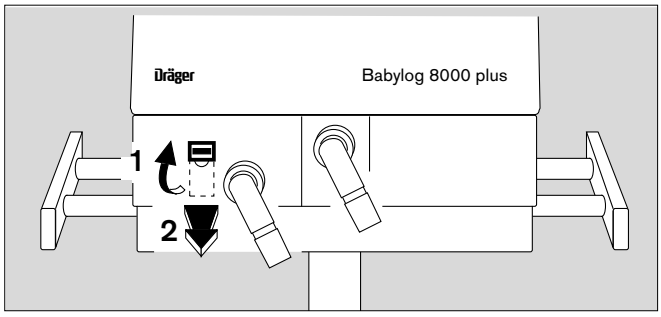
Извлечение датчика потока из переходника:

- нажать на кнопки с обеих сторон и, удерживая кнопки в нажатом положении, вытащить вставную часть из Y-образного тройника.
- Вытащить шланги из держателей на инкубаторе.
- Снять шланги со штуцеров аппарата и увлажнителя.
- Отсоединить влагосборник и Y-образный переходник, отделить резервуар влагосборника.

Отсоединение клапана выдоха

1 Повернуть вверх защелку.

2 Извлечь клапан выдоха вперед на себя.



Дезинфекция /чистка / стерилизация

Пользоваться специальными средствами для дезинфекции поверхности. С точки зрения физической совместимости с материалами, из которых изготовлен аппарат, оптимальны средства на основе

– альдегидов,
– спиртов и
– четвертичных соединений аммония.

Средства на основе

– фенолосодержащих соединений,
– галогенорасщепляющих соединений,
– сильнодействующих органических кислот,
– кислородорасщепляющих соединений,
– окиси этилена (для стерилизации)

отрицательно действуют на материалы и непригодны для дезинфекции.

При выборе дезинфицирующих средств в ФРГ рекомендуем пользоваться регулярно обновляемым справочным перечнем DGHM (DGHM – Немецкое общество гигиены и микробиологии).
В справочном перечне DGHM (издательство "mhp-Verlag GmbH", г. Висбаден) указаны также основы всех дезинфицирующих средств.
При выборе дезинфицирующих средств в странах, где список DGHM не нашел распространения, рекомендуем пользоваться приведенной выше классификацией основ.

Базовый аппарат Babylog 8000 plus, тележку, кабель датчика потока и шланги подачи газов:

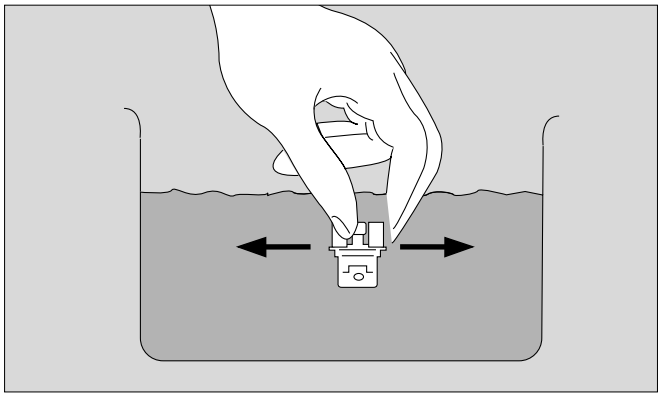
- протирать дезинфицирующим раствором, например, Buraton 10 F (фирмы Schülke & Mayr, г. Нордерштедт). Соблюдать инструкции изготовителя.

Вставной датчик потока

Запрещается обрабатывать датчик в автомате для чистки и дезинфекции.
Во избежание повреждения тонких проводов запрещается чистить датчик сжатым воздухом, струей воды под напором, щетками и т.п.

Поскольку затвердевшие остатки секрета больного сокращают срок службы датчика, необходимо:

- сразу же по окончании работы продезинфицировать датчик в погружной ванне, например, раствором Gigasept FF (фирмы Schülke & Mayr, г. Нордерштедт). Соблюдать инструкции изготовителя.



- После дезинфекции промыть датчик в ванночке с дистиллированной водой. Стряхнуть остатки воды.

После этого:

- простерилизовать датчик горячим паром при температуре 134 °C.

Клапан выдоха, вентиляционные шланги, Y-образный переходник (без датчика потока), конический наконечник катетера, насос с емкостью для воды:

- чистить и дезинфицировать влажным паром (93 °C/10 минут) в автомате для чистки и дезинфекции, используя только детергент.

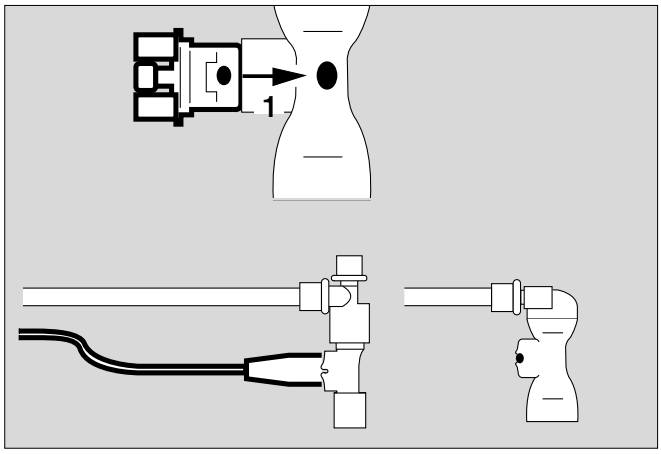
После чистки

- Простерилизовать горячим паром при 134 °C.
- Тщательно стерилизовать клапан выдоха для полного удаления остатков влаги из внутренних каналов и разъемов для шлангов.

Монтаж вставного датчика потока

1 Вставить датчик в Y-образный переходник – убедиться в том, что датчик зафиксировался. Отметки должны совместиться.

- Подсоединить штекер к датчику.



- Собрать оборудование так, как описано в разделе "Подготовка", стр. 19-22.

После включения:

- выполнить калибровку датчика потока, стр. 25.
- Проверить рабочую готовность, стр. 87.

Проверка рабочей готовности

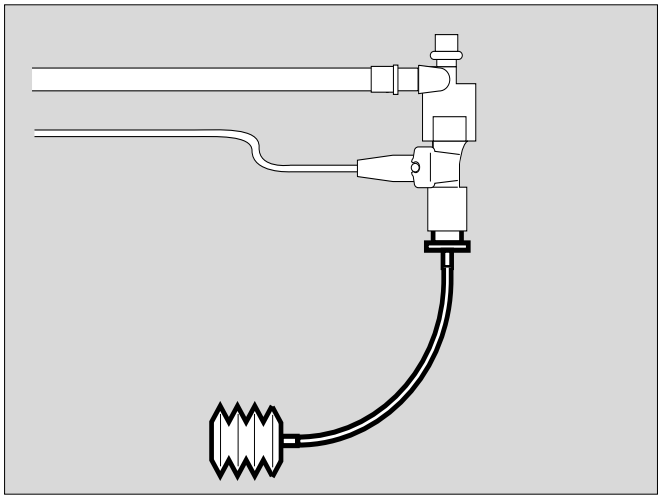
Выполнять каждый раз после ухода и сборки аппарата.

Полностью собрать оборудование, см. стр. 19-22.

Выполнить калибровку датчика потока после включения, стр. 25.

Подсоединение имитатора легких

Имитатор легких состоит из меха, симулирующего комплайнс (прим. 0,5 мл/мбар) и эндотрахеальной трубки CH 12, длиной прим. 165 мм, с коннектором для симуляции сопротивления в дыхательных путях.



Проверка сигнализации при нарушении электропитания

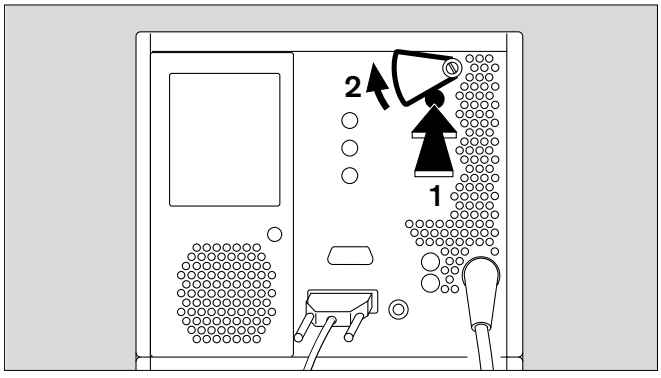
- Вытащить сетевой шнур из розетки.

1 Включить вентилятор сетевым выключателем на задней панели аппарата.
Включается непрерывный звуковой сигнал, уровень которого должен оставаться постоянным в течение прим. 20 секунд. Если этого не происходит, подзарядить аккумулятор, см. раздел »Перед первым включением«, стр. 22.

На задней панели аппарата:

2 отвести в сторону защитную крышку над сетевым выключателем,

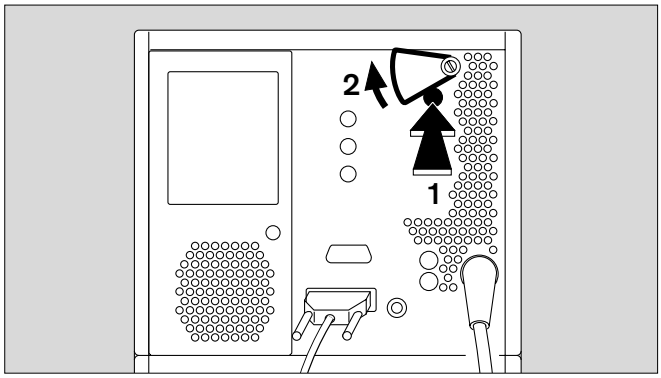
1 нажать кнопку до упора и отпустить ее = ВЫКЛ.
Непрерывный звуковой сигнал выключается.



- Снова вставить штекер сетевого шнура в розетку.

Проверка сигнализации при нарушении электропитания

- Включить вентилятор сетевым выключателем на задней панели аппарата.

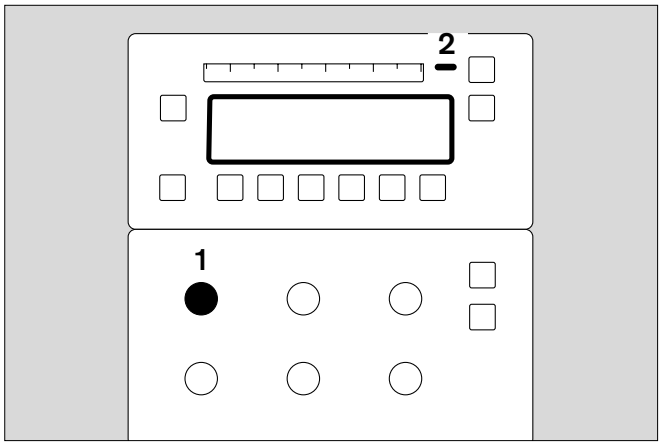


- Включить режим IPPV/IMV, стр. 36.
- Установить нижнюю границу тревоги MV ▼ на 0, а верхнюю границу тревоги MV ▲ на15 л/мин.

1 Установить поворотную ручку »**O2-Vol%**« на 60%.

- Вытащить штекер подачи O2 из соответствующей розетки централизованной системы газоснабжения.

2 Мигает красный светоиндикатор, звучит сигнал тревоги.



- На дисплее появляется сообщение:



- Снова вставить штекер подачи O2 в кислородную розетку.

2 Красный светоиндикатор гаснет, сообщение исчезает, звуковой сигнал тревоги выключается.

- Вытащить штекер подачи медицинского воздуха из соответствующей розетки централизованной системы газоснабжения.
- На дисплее появляется сообщение:



2 Мигает красный светоиндикатор, звучит сигнал тревоги.

- Снова вставить штекер подачи медицинского воздуха в розетку.

2 Красный светоиндикатор гаснет, сообщение исчезает, звуковой сигнал тревоги выключается.

Проверка IPPV

- Включить режим IPPV/IMV, стр. 36.
- Установить поворотные ручки с включенными зелеными светоиндикаторами в следующие положения:

1 »**O2-Vol%**« на 21,

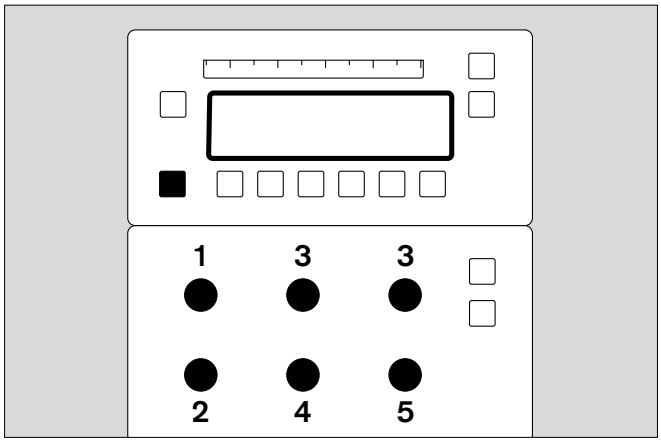
2 »**Insp. Flow V̇** « на 10.

3 »**TI**« на 0,4,
»**TE**« на 0,6,

4 »**Pinsp**« на 20,

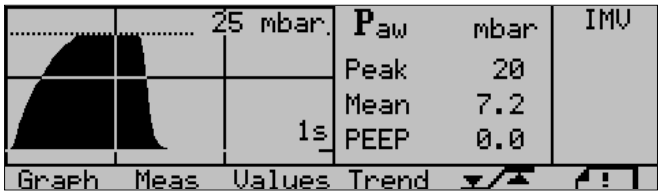
5 »**PEEP**/**CPAP**« на 0.

- В меню мониторинга нажать клавиши »**Meas**« и »**Paw**«.



- Пример видеоизображения:
- Отображаемые значения должны находиться в пределах следующих диапазонов:

Peak	от 18	до	22	мбар
Mean	от 6	до	10	мбар
PEEP	от –1,5	до	1,5	мбар

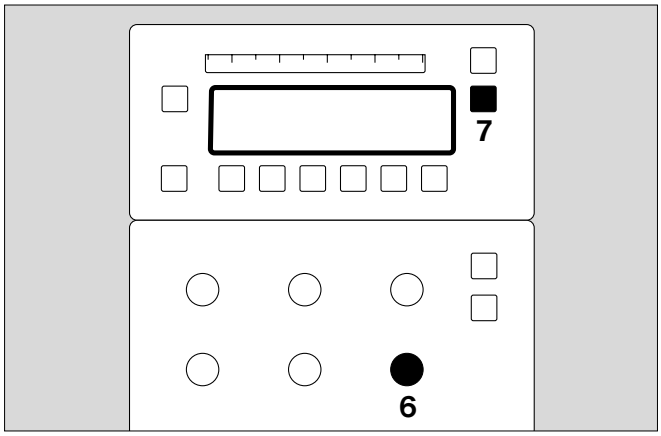


Проверка PEEP

6 Установить поворотную ручку »**PEEP**/**CPAP**« на 10.

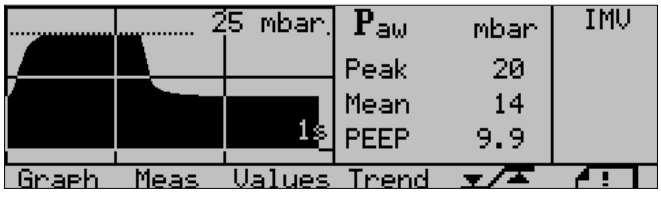
Подтвердить установленное значение:

7 нажать клавишу »**OK**«.



- Пример видеоизображения:
- Отображаемые значения должны находиться в пределах следующих диапазонов:

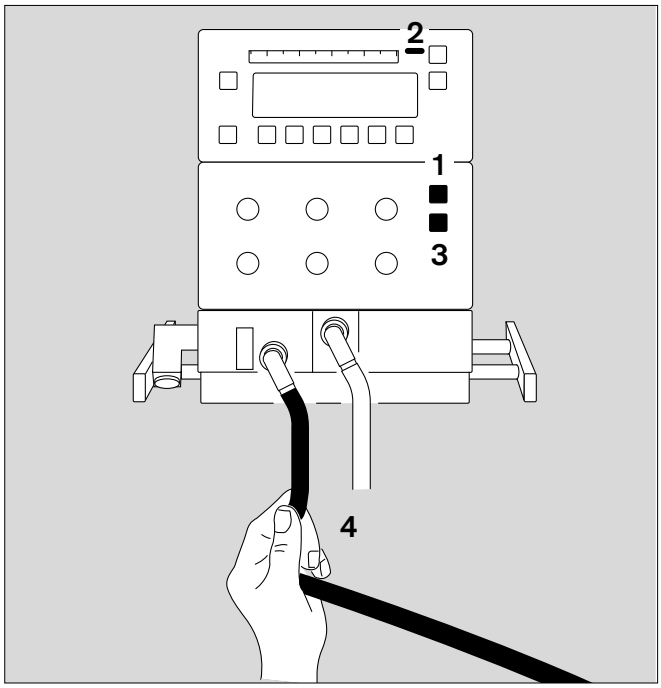
Peak	от 18	до	22	мбар
Mean	от 12	до	16	мбар
PEEP	от 8	до	12	мбар



Проверка границ тревоги

Границы тревоги по апноэ:

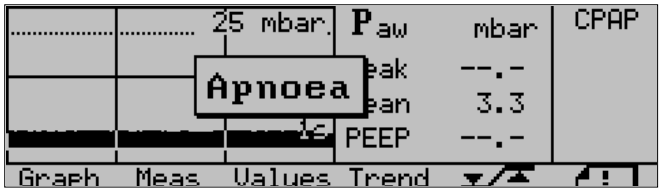
1 включить режим CPAP, стр. 42.



Не позднее чем через 30 секунд:

2 начинает мигать красный светоиндикатор, включается звуковой сигнал тревоги.

- Пример видеоизображения:
  Apnoe
  или
  MV low



Проверка границ тревоги по давлению в дыхательных путях:

3 Включить режим IPPV/IMV, стр. 36.

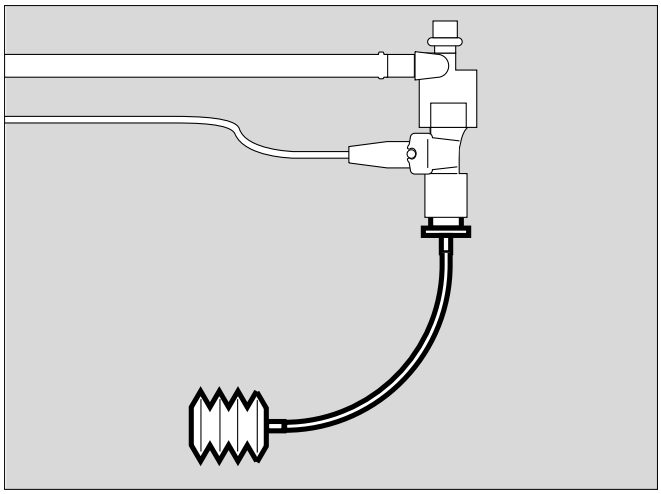
4 Перегнуть шланг выдоха:

2 Начинает мигать красный светоиндикатор, включается звуковой сигнал тревоги.

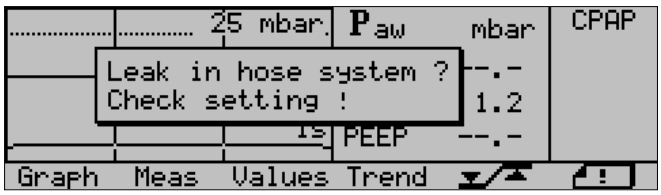
- Пример видеоизображения:
  Hose kinked ? (перегнут шланг?)
  или
  Paw high (высокое давление в дыхательных путях)



- Снова распрямить шланг, отсоединить коннектор от Y-образного переходника:



- Начинает мигать красный светоиндикатор, включается звуковой сигнал тревоги.
- Пример видеоизображения:
  Paw low (низкое давление в дыхательных путях)
  или
  Leak in hose system ?
  Check setting !
  (утечка в контуре пациента? - проверить установку)



- Снова установить поворотную ручку **»PEEP/CPAP«** на 0 и
- подсоединить имитатор легких.

После успешного прохождения всех проверок Babylog 8000 plus готов к работе!

- **Проверить увлажнитель в соответствии с прилагаемой к нему инструкцией!**

Периодичность техобслуживания

Перед проведением работ по техобслуживанию – в т.ч. перед отправлением на завод-изготовитель для ремонта – обязательно чистить и дезинфицировать аппарат!

Датчик O_2	заменять при появлении соответствующего сообщения, см. стр. 17.
Фильтр воздушного охлаждения	чистить или заменять через каждые 4 недели, см. стр. 93. Заменять не реже одного раза в год.
Уплотняющие манжеты соединительной пластины за контуром пациента	заменять через каждые 2 года, поручать специалистам.
Никель-кадмиевый аккумулятор сигнализации нарушения электропитания	заменять через каждые 2 года, поручать специалистам, см. стр. 93.
Микросхема RAM	заменять через каждые 4 года, поручать специалистам. Утилизация – см. стр. 93.
Техосмотр и техобслуживание	через каждые полгода, поручать специалистам.
Проверки на соблюдение техники безопасности*	через каждые полгода в соответствии с § 6 MPBetreibV (см. листок "Проверки на соблюдение техники безопасности")
Капитальный ремонт редукторов давления	через каждые 6 лет, поручать специалистам.

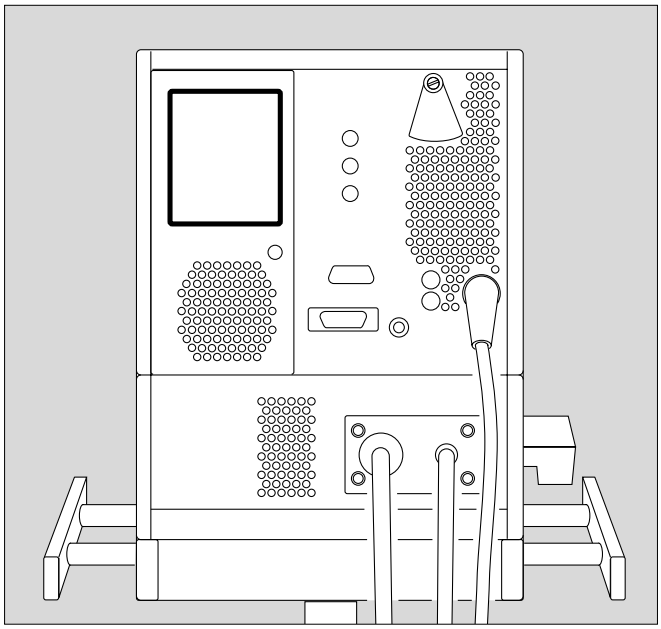
Предупреждение в отношении аппаратов с ЖК-дисплеем:

При повреждении прозрачной поверхности ЖК-дисплея на поверхность может выступить химически едкая жидкости. Избегать попадания жидкости на кожу. При попадании жидкости немедленно промыть пораженный участок водой с мылом!

* Указание только для пользователей в ФРГ.

Замена фильтра воздушного охлаждения

- Извлечь фильтр воздушного охлаждения из гнезда на задней панели аппарата.
- Заменить фильтр на новый или промыть фильтр теплой водой с моющим средством, дать полностью просохнуть.
- Вставить фильтр воздушного охлаждения в гнездо.



Удаление батарей, аккумуляторов и датчиков O_2

Батареи, аккумуляторы и датчики O_2:

- запрещается бросать в огонь – батареи и датчики взрывоопасны!
- Запрещается вскрывать с применением силы – опасность химического ожога!
- Батареи не перезаряжать.

Батареи, аккумуляторы и датчки O_2 подлежат удалению как особые отходы:

- удалять в соответствии с действующими правилами утилизации и удаления отходов.

Отслужившие свой срок датчики O_2 можно отправить обратно на фирму Dräger Medical AG & Co. KGaA.

Утилизация аппарата

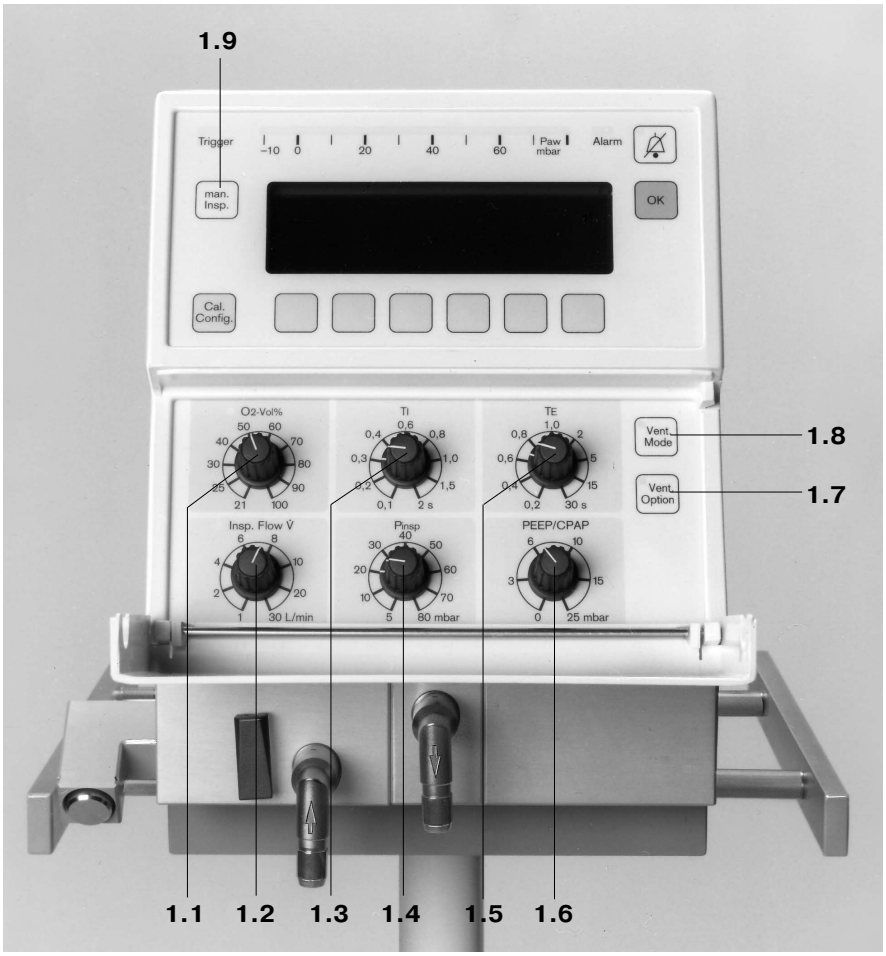
– по окончании срока службы

С целью проведения экологичной утилизации, аппарат Babylog 8000 plus 5.n можно отправить обратно на фирму Dräger Medical AG & Co. KGaA.

Что есть что

Содержание

Органы управления 96
Дисплей 97
Подключения 98
Вид сзади 99



1 Органы управления

1.1 Поворотная ручка для регулирования концентрации кислорода »**O2-Vol.%**«

1.2 Поворотная ручка для регулирования потока на вдохе »**Insp. Flow** V̇ «

1.3 Поворотная ручка для регулирования времени вдоха »**Inspiration time TI**«

1.4 Поворотная ручка для ограничения давления на вдохе »**Pinsp.**«

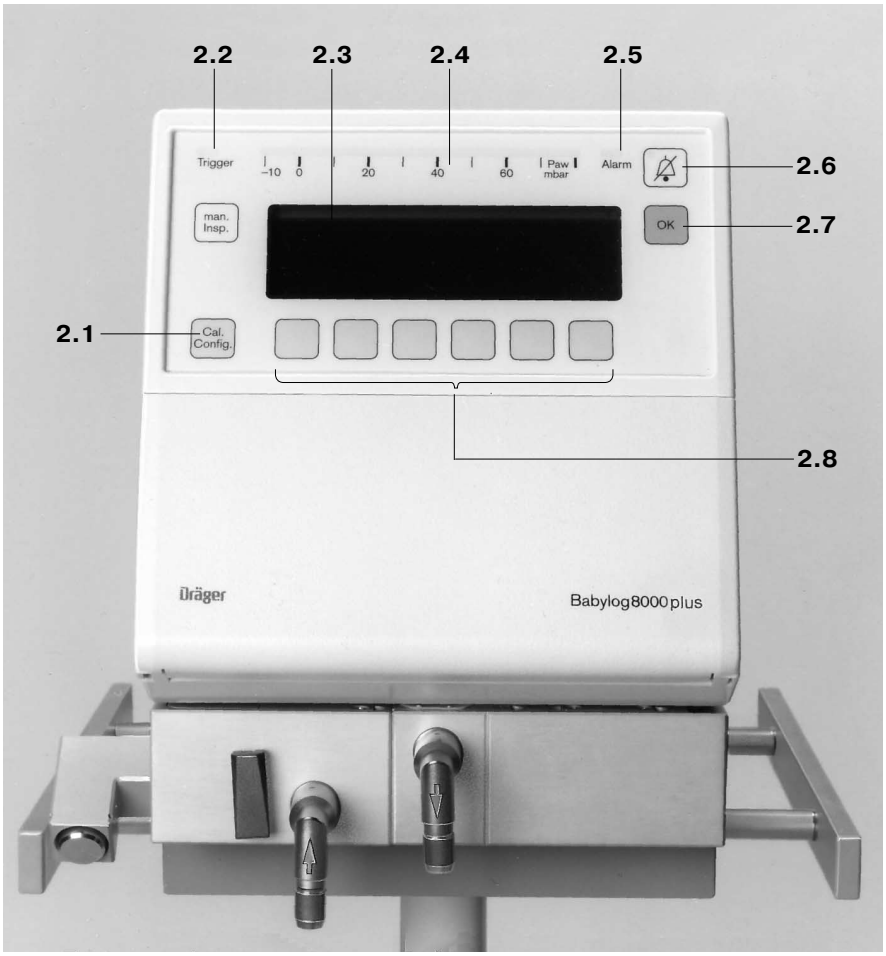
1.5 Поворотная ручка для регулирования времени выдоха »**Exspiration time TE**«

1.6 Поворотная ручка для регулирования »**PEEP/CPAP**«

1.7 Клавиша »**Vent. Option**« для активирования дополнительных функций

1.8 Клавиша »**Vent. Mode**« для выбора режимов вентиляции

1.9 Клавиша »**man. Insp.**« для включения или удлинения времени вдоха вручную



2 Дисплей

2.1 Клавиша для вызова меню калибровки / конфигурации

2.2 Желтый светоиндикатор »**Trigger**« светится при триггеровании вдоха

2.3 Экран для отображения измеряемых и установочных значений

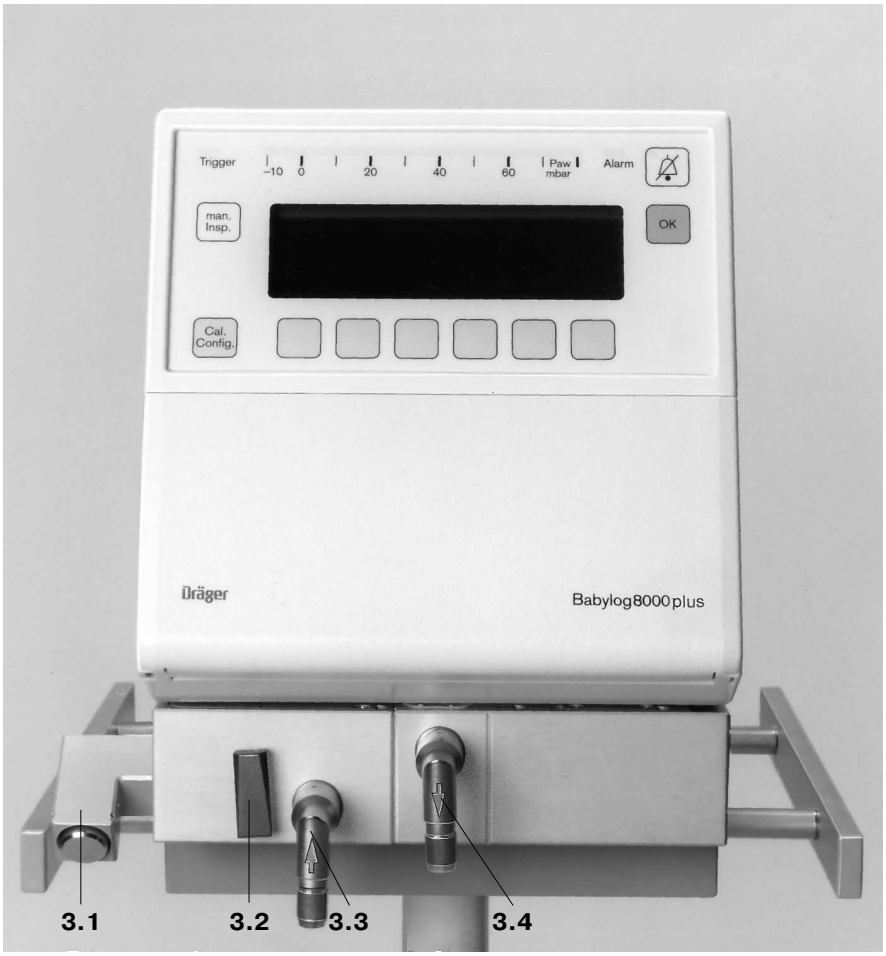
2.4 Барограф для отображения давления в дыхательных путях Paw

2.5 Красный светоиндикатор, мигает при появлении тревожных и предупреждающих сообщений, указывает на вывод сообщения на дисплей

2.6 Клавиша » 🔕 « для подавления звукового сигнала прим. на 2 минуты

2.7 Клавиша »**OK**« для подтверждения и сброса сообщений, для функциональной проверки светоиндикаторов и звуковой сигнализации

2.8 Клавиши меню



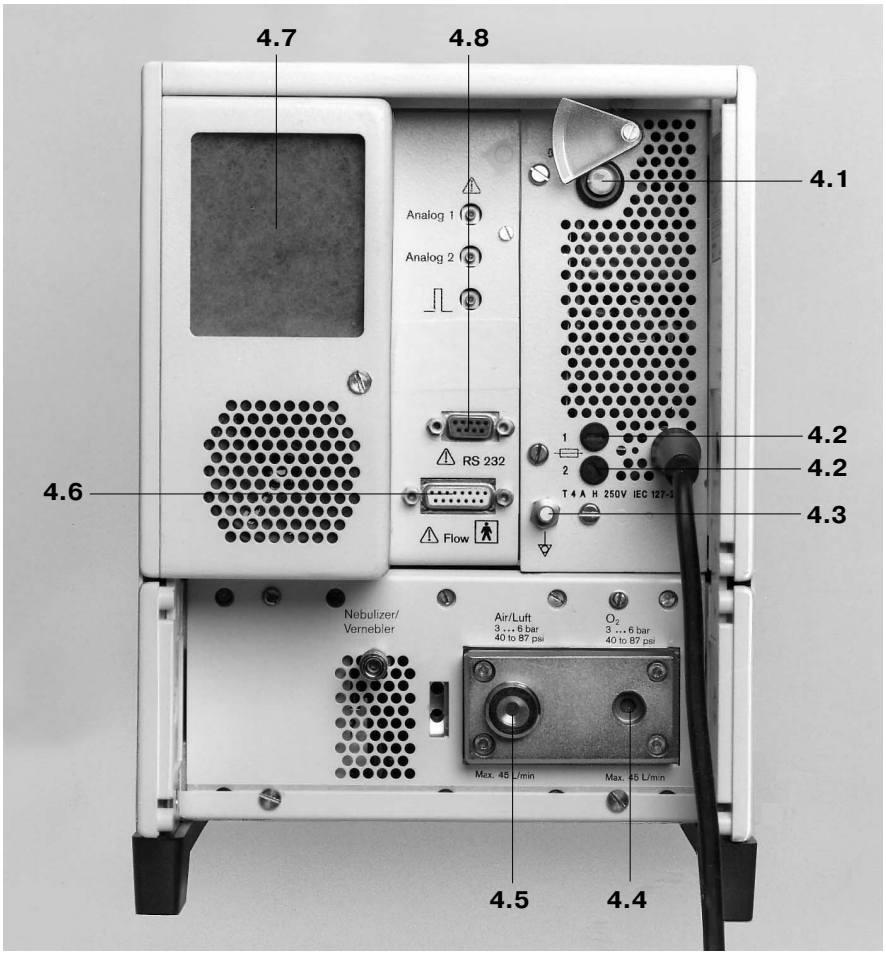
3 Подключения

3.1 Глушитель "EXHAUST"

3.2 Фиксатор для клапана выдоха

3.3 Штуцер линии выдоха "GAS RETURN"

3.4 Штуцер линии вдоха "GAS OUTPUT"



4 Вид сзади

4.1 Сетевой выключатель

4.2 Предохранители (2 штуки)

4.3 Контакт заземления для выравнивания потенциалов

4.4 Гнездо для O2 "INFLATING GAS INPUT"

4.5 Гнездо для медицинского воздуха "INFLATING GAS INPUT"

4.6 Разъем для кабеля датчика потока

4.7 Фильтр воздушного охлаждения вентилятора

4.8 Разъем для подключения периферийного оборудования

Технические характеристики

Содержание

Технические характеристики 102
Спецификация..... 103
Измеряемые параметры – диапазон и степень точности..... 103
Критерии срабатывания сигнализации..... 106
Рабочие характеристики..... 107

Технические характеристики

Условия окружающей среды

Во время работы:

Температура	от 10 до 40°C
Атмосферное давление	от 780 до 1060 гПа
Относительная влажность	от 30 до 90%, без конденсации влаги

Во время хранения:

Температура	от –20 до 60°C
Атмосферное давление	от 500 до 1060 гПа
Относительная влажность	от 10 до 95 %, без конденсации влаги

Установочные значения – диапазоны, разрешение, степень точности

Параметр	Диапазон	Разрешение	Степень точности
Время вдоха TI	от 0,1 до 2 сек	от 0,1 сек до 1 сек: 0,01 сек от 1 сек до 2 сек: 0,1 сек	±10 мсек
Время выдоха TE	от 0,2 до 30 сек	от 0,2 сек до 1 сек: 0,01 сек от 1 сек до 10 сек: 0,1 сек от 10 сек до 30 сек: 1 сек	±10 мсек
O_2 Vol.%	от 21 до 100 %	1 %	3 %
Поток на вдохе $\dot{V}_{insp.}$	от 1 до 30 л/мин	от 1 до 10 л/мин: 0,1 л/мин от 10 до 30 л/мин: 1 л/мин	10 %
Поток на выдохе $\dot{V}_{exsp.}$	от 1 до 30 л/мин	от 1 до 10 л/мин: 0,1 л/мин от 10 до 30 л/мин: 1 л/мин	10 %
$P_{insp.}$	от 10 до 80 мбар*	1 мбар	1 мбар ±3 % (измер. знач.)
PEEP	от 0 до 25 мбар	до 10 мбар: 0,1 мбар >10 мбар: 1 мбар	1 мбар ±3 % (измер. знач.)
Границы тревоги MV	от 0 до15 мбар	<1 л/мин: 0,01 л/мин от 1 до 10 л/мин: 0,1 л/мин	±10 % (измер. знач.)
Время задержки для нижней границы тревоги MV	от 0 до 30 сек	1 сек	±10 мсек
Время апноэ	от 5 до 20 сек	1 сек	±10 мсек
Одышка	от 20 до 200 вдохов в минуту	5 вдохов в минуту	1 вдох в минуту
Дыхательный объем V_{TSet}	от 2 до 100 мл	от 2 до 9,9 мл: 0,1 мл от 10 до 19,5 мл: 0,5 мл от 20 до 100 мл: 1 мл	до 5 мл ± 0,5 мл > 5 мл ± 10 %

* 1 мбар = 1 гПа
1 бар = 100 кПа

Спецификация

Принцип работы	Babylog 8000 plus предназначен для искусственной вентиляции легких с постоянным потоком, с регулированием по времени и ограничением давления. Концентрация кислорода в дыхательной смеси регулируется смесителем.
Принцип управления	Постоянный поток, клапан выдоха, ограничение давления, регулирование времени
Триггерная чувствительность	1-10 соответствует прим. 0,02-3 мл
Время триггерной задержки (время от начала самостоятельного вдоха до включения синхронизированного принудительного вдоха)	в обычных условиях от 40 до 60 мсек (см. пояснение на стр. 124)
Полож. давление в конце выдоха PEEP или постоянное полож. давление в дыхательных путях CPAP	0-25 мбар
Комплайнс системы без увлажнителя	<0,6 мл/мбар
Сопротивление системы при 30 л/мин или 5 л/мин: на вдохе на выдохе	 <20 мбар/л/сек, <3,3 мбар/л/сек <8 мбар/л/сек, <1,3 мбар/л/сек

Разрешается использовать другие контуры лишь в том случае, если их сопротивление не превышает указанные значения – в противном случае возможно ухудшение точности измерения давления в дыхательных путях!

Измеряемые значения – диапазоны, степень точности

Давление в дыхательных путях

Датчики	Два датчика дифференциального давления в аппарате измеряют давление в контуре на вдохе и выдохе относительно атмосферного давления. Исходя из обоих измеряемых значений, система определяет давление в Y-образном переходнике, см. стр. 122.
Диапазон измерения	от –10 до 100 мбар
Погрешность нулевой точки	±1,0 мбар
Погрешность усиления сигнала	±3 % измеряемого значения

Условия измерения в соответствии с EN 794-1, раздел 51.7

Отображение параметров
Все параметры отображаются в числовой или графической форме на дисплее.

Параметр	Диапазон	Разрешение
Пиковое давление (Peak)	от 0 до 99 мбар	от 0 до 9,9 мбар: 0,1 мбар от 10 до 99 мбар: 1 мбар
PEEP	от 0 до 99 мбар	от 0 до 9,9 мбар: 0,1 мбар от 10 до 99 мбар: 1 мбар
Среднее давление (Pmean)	от 0 до 99 мбар	от 0 до 9,9 мбар: 0,1 мбар от 10 до 99 мбар: 1 мбар
Давление в дыхательных путях (t) по барографу	от –10 до 80 мбар	2 мбар
Давление в дыхательных путях (t) на экране	от –10 до 100 мбар	от –2,5 до 25 мбар: 0,5 мбар от –5 до 50 мбар: 1 мбар от –10 до 100 мбар: 2 мбар

Поток и объем

Датчик — Термочувствительный анемометр между Y-образным переходником и коннектором трубки.

Тип датчика	Объем мертвого пространства (без трубки)	Сопротивление при 30 л/мин
Y-образный переходник с датчиком 84 10 185	1,7 мл	⩽12 мбар
Датчик потока ISO 15 84 11 130	0,9 мл	⩽11 мбар

Состав газовой смеси — Дыхательная газовая смесь с установленной концентрацией O_2

Эталонные условия — по выбору
- NTPD (температура 20 °C, атмосферное давление 1013 мбар, сухой воздух) и
- BTPS (температура тела 37 °C, атмосферное давление в момент измерения, полное насыщение водяными парами)

Диапазон измерения потока — от 0,2 л/мин до 30 л/мин
Предельная частота 3 дБ — 28 Гц

Точность измерения дыхательного объема на выдохе (без утечки на выдохе)

Условия измерения в соответствии с EN 794-1, раздел 51.106
Диапазон измерения — от 0 до 999 мл
Погрешность измерения до 5 мл — 0,5 мл
Погрешность измерения > 5 мл — 10% измеряемого значения

Отображение параметров
Все параметры отображаются в числовой или графической форме на дисплее.

Параметр	Диапазон	Разрешение
V_T	от 0 до 999 мл	от 0 до 9,9 мл: 0,1 мл от 10 до 99 мл: 1 мл
MV	от 0 до 30 л/мин	от 0 до 0,99 л/мин: 0,01 л/мин от 1 до 9,9 л/мин: 0,1 л/мин от 10 до 30 л/мин: 1 л/мин
Утечка	от 0 до 100%	от 0 до 10 %: 10% от 10 до 100 %: 1%
Составляющая самостоятельного дыхания в минутном объеме MV	от 0 до 100%	1 %
DCO_2	от 0 до 999 мл^2/сек	1 мл^2/сек
Кривая потока	от –20 до 20 л/мин	от –2,5 до 2,5 л/мин: 0,1 л/мин от –5 до 5 л/мин: 0,2 л/мин от –10 до 10 л/мин: 0,4 л/мин от –20 до 20 л/мин: 0,8 л/мин
Частота	от 0 до 9,9 вдохов в минуту от 10 до 999 вдохов в минуту*	0,1 вдоха в минуту 1 вдох в минуту
RVR	от 0 до 1000 вдохов в минуту/мл	0,1 вдоха в минуту/мл

* 1 вдох в минуту = 1 bpm (breath per minute)

Концентрация кислорода на вдохе FiO_2

Датчик	Капсула на линии вдоха
Диапазон измерения	от 18 до 100 об.%
Точность измерения	±3 об.% подаваемых под давлением O_2 и воздуха При калибровке Babylog 8000 plus работает со следующими значениями: 20,9 об.% O_2 или 100 об.% O_2

Измеряемое значение отображается в числовой форме на дисплее.

Параметр	Диапазон	Разрешение
FiO_2	от 18 до 100 об.%	1 об.%

Измеряемые значения респираторной системы

Параметр	Диапазон	Разрешение
Комплайнс респираторной системы C	от 0,2 до 10 мл/мбар	0,1 мл/мбар
Сопротивление R	от 10 до 10000 мбар/л/сек	1 мбар/л/сек
Постоянная времени респираторной системы TC	от 10 до 5000 мсек	10 мсек
Коэффициент перерастяжения C20/C	от 0 до 5	0,1

Критерии тревоги

Концентрация кислорода на вдохе
Сигнал тревоги включается, если в течение более 25 секунд измеряемая концентрация кислорода на вдохе (FiO_2) на 4 об.% выше или ниже установленной величины.

Нарушение герметичности
Следствием нарушения герметичности, т.е. разъединения или высокой скорости утечки, является невозможность создания требуемого давления в контуре. Для проверки герметичности система определяет, может ли быть создано минимальное давление, не зависящее от режима вентиляции и установочных значений PEEP и Pinsp.
Сигнал тревоги включается, если в течение более 0,025 секунд в режимах IPPV/IMV, SIPPV и SIMV давление в дыхательных путях не превышает минимальный уровень PEEP + (Pinsp–PEEP)/4.

Высокое давление на вдохе
Во время принудительного вдоха давление в дыхательных путях не должно превышать установленные границы. Чрезмерное давление до 5 мбар допустимо (например, кашель не сразу вызывает включение тревоги).
Выше границы тревоги Pinsp+5 мбар определяется значение интеграла давления • время. Сигнал тревоги возникает, если интеграл превышает 0,33 мбар • сек. Одновременно прерывается принудительный вдох.
Пример: давление в дыхательных путях увеличивается до значения на 6 мбар выше границы давления Pinsp и остается на этом уровне постоянным. Через 0,33 секунды срабатывает сигнализация. Если после включения сигнала интеграл давление • время снова возрастает, превышая значение 0,58 мбар • сек, то вентиляция прерывается и открывается клапан выдоха.

Высокое давление CPAP
Сигнал тревоги включается в режиме CPAP и в режимах принудительной вентиляции на фазах выдоха, если в течение более 5 секунд давление в дыхательных путях превышает уровень PEEP/CPAP+4 мбар. Одновременно открывается клапан выдоха.
Если давление в дыхательных путях поднимается выше PEEP/CPAP+25 мбар, то через 0,3 секунды включается сигнал тревоги и открывается клапан выдоха.

Низкое давление CPAP
Сигнал тревоги возникает, если давление в дыхательных путях ниже уровня PEEP/CPAP–2 мбар, а интеграл давление • время превышает 6 мбар • сек.

Закупоривание трубки
Закупоренная или перегнутая эндотрахеальная трубка не пропускает дыхательную смесь в дыхательные пути, что определяется путем измерения потока. Сигнал тревоги возникает в том случае, если в течение полного дыхательного цикла в любом из принудительных режимов вентиляции при измерении отсутствует поток.

Перегиб вентиляционного шланга
Эта ситуация определяется путем измерения давления в дыхательных путях в штуцерах для подключения шлангов вдоха и выдоха (на задней панели аппарата). При закупоривании или перегибе шланга возрастает давление в дыхательных путях в штуцере линии вдоха. Перепад давления в двух штуцерах значительно больше, чем при нормальной работе.
Сигнал тревоги возникает, если перепад давления превышает 8 мбар+0,6 вдыхаемого потока (в л/мин). При этом открывается клапан выдоха.

Низкий дыхательный объем VT
Низкий дыхательный объем определяется в том случае, если при вентиляции с функцией гарантированного объема VG аппарат не может доставить требуемый дыхательный объем VT. Сигнал тревоги возникает в том случае, если VT < 90 % VTset или VTset-0,5 мл. Причинами могут быть:
1. Слишком низкое Pinsp. Давления вентиляции не достаточно для достав ки требуемого VT.
2. Отсутствие плато на вдохе из-за слишком низкого вдыхаемого потока или установки слишком короткого времени вдоха TI.

Сигнал тревоги задерживается на время "Alarm delay".

Минутный объем MV
Сигнал тревоги возникает в том случае, если значение измеряемого минутного объема не достигает нижней границы тревоги или превышает верхнюю границу тревоги. При пересечении нижней границы тревоги в результате уменьшения MV сигнал включается через интервал задержки, регулируемый в диапазоне от 0 до 30 секунд. Соответственно, короткие остановки дыхания не приводят к немедленному срабатыванию сигнализации. Границы тревоги регулируются в диапазоне от 0 до 15 л/мин, при этом верхняя граница тревоги должна обязательно быть выше нижней.

Апноэ
Сигнал тревоги возникает в том случае, если аппарат не обнаруживает признаков вентиляции в течение времени, превышающего установленный интервал апноэ. Под признаками вентиляции понимается минимальный объем дыхания, который при принудительной вентиляции должен составлять не менее 0,6 мл, при самостоятельном дыхании 0,4 мл, а при высокочастотной вентиляции 0,2 мл. Время апноэ регулируется в диапазоне от 5 до 20 секунд.

Одышка
Сигнал тревоги возникает в том случае, если измеряемая частота дыхания выше регулируемой границы частоты одышки.

Обеспечение безопасности
Управление аппаратом Babylog 8000 plus осуществляется с помощью программного обеспечения; для обеспечения безопасности предусмотрены две микропроцессорные системы, работающие независимо друг от друга и одновременно взаимно контролирующие друг друга. Необходимые функции измерения и сигнализации дублируются.

Рабочие характеристики

Электропитание	Переменный ток 100/110/127 В ±10% и 230/240 В ±10 % с возможностью переключения, частота 50/60 Гц
Сила тока	
при 230 В	0,6 А
при 110 В	1,3 А
Потребляемая мощность	прим. 140 Вт
Предохранители	
от 100 В до 127 В	T4A H 250V IEC 127-2/ $\overline{V}$
от 230 В до 240 В	T4A H 250V IEC 127-2/ $\overline{V}$

Газоснабжение	
Рабочее давление O_2	от 3 бар –10 % до 6 бар +10 %
Разъем для O_2	M 12 x 1, с внутренней резьбой
Рабочее давление воздуха	от 3 бар –10 % до 6 бар +10 %
Разъем для воздуха	M 20 x 1,5 с внешней резьбой Газы должны быть сухими и очищенными от масел и пыли.
Потребление газа системой управления	прим. 3,0 л/мин (воздух)
Потребление газа эжектором	10 л/мин
Общее потребление газа	макс. 43 л/мин (воздух или кислород)
Уровень шума (при измерении над отражающей поверхностью)	макс. 55 дБ (A)
Класс защиты	 тип BF астатического тела ≙ EN 60601-1, раздел 19, таб. 4: макс. возможная утечка тока в землю 0,5 мА
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина)	
Базовый аппарат	212 x 280 x 390 мм
Аппарат на тележке	700 x 1335 x 700 мм
Вес	
Базовый аппарат	прим. 14,5 кг

Электромагнитная совместимость ЭМС	проверена по EN 60601-1-2
Классификации в соответствии с директивой ЕС 93/42/ЕЭС, приложение IX	класс II b
Код UMDNS (номенклатура медицинского оборудования)	14 – 361

Аналоговые и цифровые интерфейсы (дополн. оснащение)

Все входы и выходы аналоговых и цифровых интерфейсов имеют гальваническую развязку для изоляции электронной системы аппарата. Пробивное напряжение равно 2,5 кВ.

Интерфейсы Analog1 und Analog2

Выходы устойчивы против короткого замыкания.
Выходное напряжение создается 12-битовым цифро-аналоговым преобразователем с фильтром низкого порога пропускания.

Штекерное соединение	SMB-Subclic

Задержка сигнала	Электронные фильтры Babylog 8000 plus задерживают сигналы давления в дыхательных путях и потока относительно сигналов датчика примерно на15 мсек. Эту задержку следует учитывать при измерении отдельным контрольно-измерительным прибором, сигнал которого сравнивается с аналоговым выходным сигналом Babylog 8000 plus.
Выходное сопротивление	≈ 10 кОм

Импульсный выход

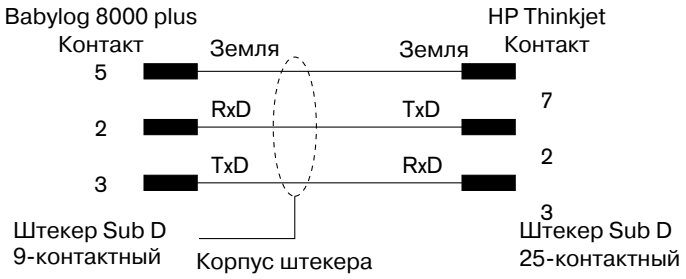
Выход устойчив к короткому замыканию.

Высокий уровень напряжения (H)	5 В ±0,5 В без нагрузки
Низкий уровень напряжения (L)	0 В ±0,5 В без нагрузки
Выходное сопротивление	<5 кОм
Штекерное соединение	SMB-Subclic

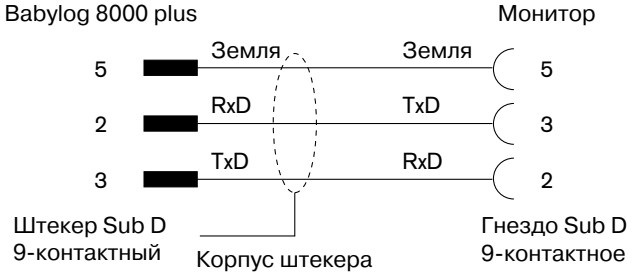
Интерфейс RS 232

Уровни в соответствии с DIN 66020

Кабель принтера 83 06 489
Контактная схема



Кабель монитора 83 06 488
Контактная схема



Описание

Содержание

Пневматическая система.....112

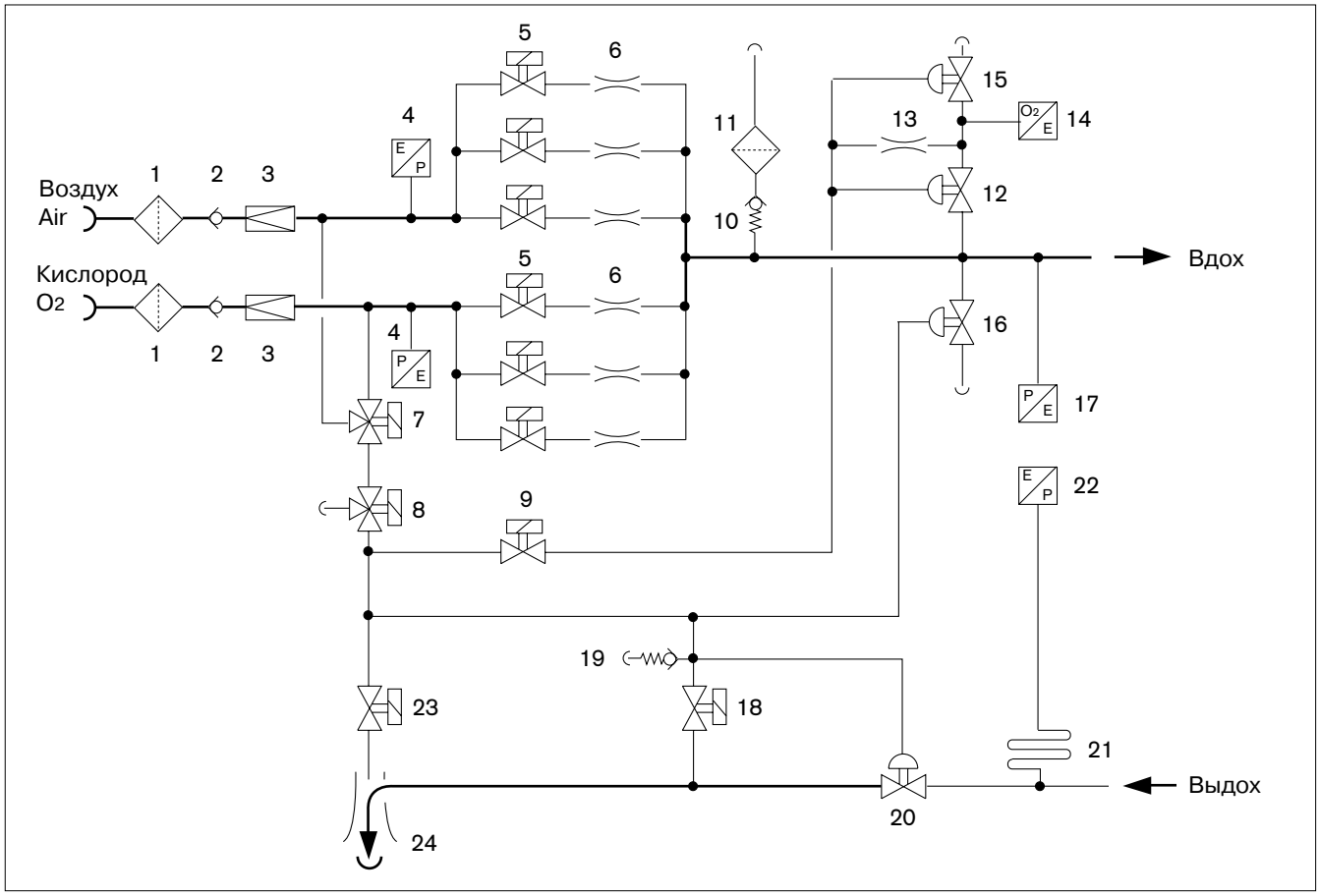
Режимы вентиляции..... 115

Функции мониторинга..... 122

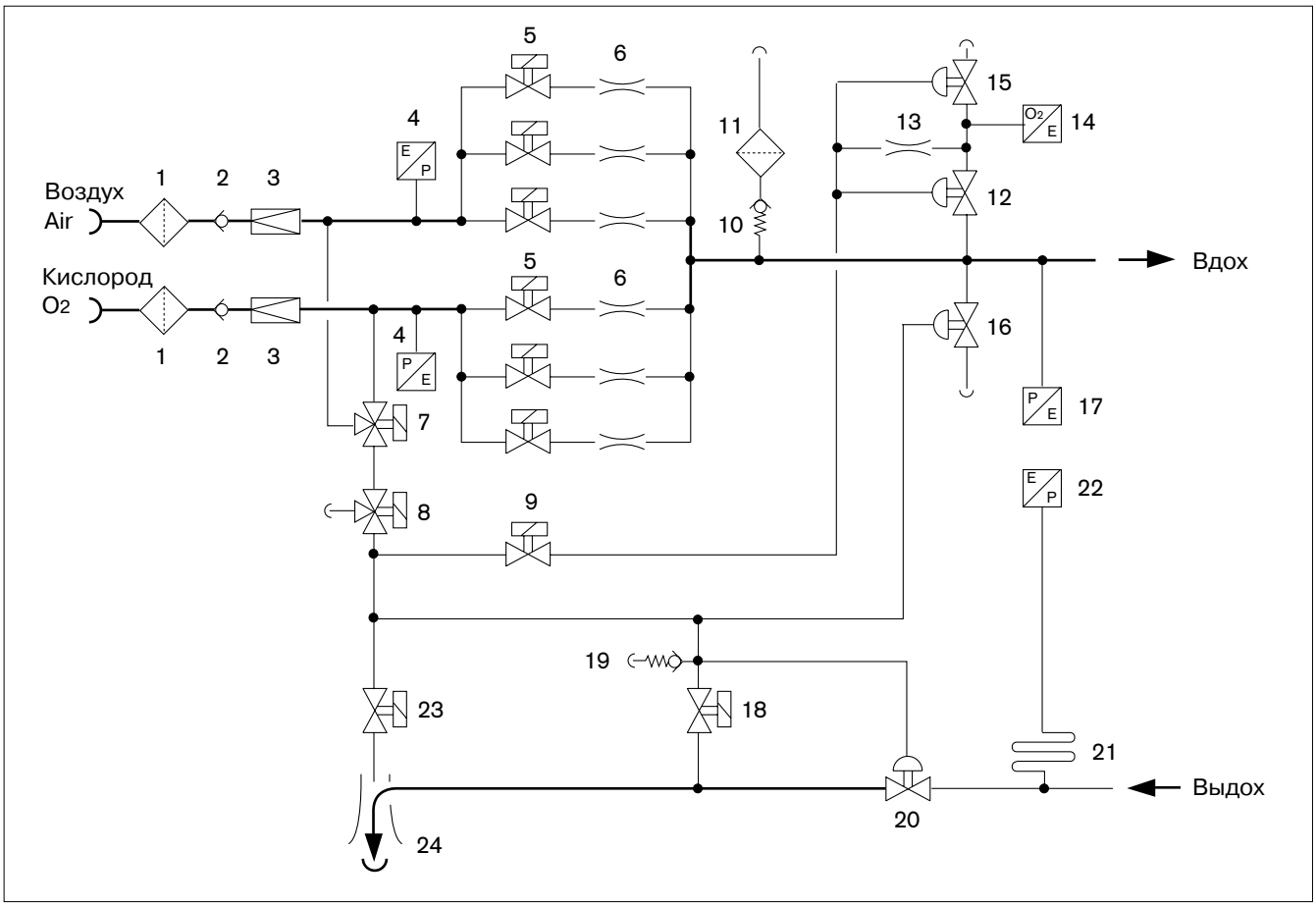
Сокращения..... 128

Символы.....129

Пневматическая система
(упрощенная схема)



1 Керамический фильтр
2 Обратный клапан
3 Регулятор давления
4 Датчик абсолютного давления
5 Соленоидный клапан смесителя-дозатора
6 Регулятор потока смесителя-дозатора
7 Соленоидный клапан переключения
8 Соленоидный клапан
9 Соленоидный клапан
10 Обратный клапан
11 Фильтр
12 Пневматический клапан управления
13 Регулятор потока
14 Датчик O2
15 Пневматический клапан управления
16 Пневматический предохранительный клапан
17 Датчик относительного давления
18 Электрический клапан управления PEEP
19 Предохранительный клапан
20 Клапан выдоха
21 Бактерицидный пневмометрический створ
22 Датчик относительного давления
23 Соленоидный клапан
24 Эжектор



Газоснабжение

Подаваемые под давлением воздух и кислород поступают через фильтр **1** и обратные клапаны **2** к регуляторам давления **3**, создающим постоянное давление обоих газов в системе.

Обратные клапаны **2** предотвращают возвращение газа в систему централизованного газоснабжения.

Датчики абсолютного давления **4** измеряют и контролируют давление в системе. После прохождения регуляторов давления **3** воздух и кислород направляются к соленоидному клапану **7**, который подает воздух для пневмоуправления или калибровочный газ через соленоидный клапан **8** к соленоидному клапану **9**, соленоидному клапану **23**, предохранительному клапану **16**, клапану управления PEEP **18** и клапану выдоха **20**.

Регуляторы давления **3** направляют оба газа к соленоидным клапанам **5** и регуляторам потока **6**. Регуляторы потока осуществляют дозирование и смешение газов. Создаваемая регуляторами давления газовая смесь подается через шланг вдоха к пациенту.

При нарушении подачи газа из централизованной системы газоснабжения система может втягивать воздух окружающей среды через фильтр **11** и обратный клапан **10**; обратный клапан **10** предотвращает возврат дыхательного газа в атмосферу.

Контролируемая вентиляция

Через шланг вдоха к Y-переходнику проходит постоянный поток газа.

Концентрация кислорода на вдохе измеряется датчиком O2 **14** через открытый пневматический клапан **12**.

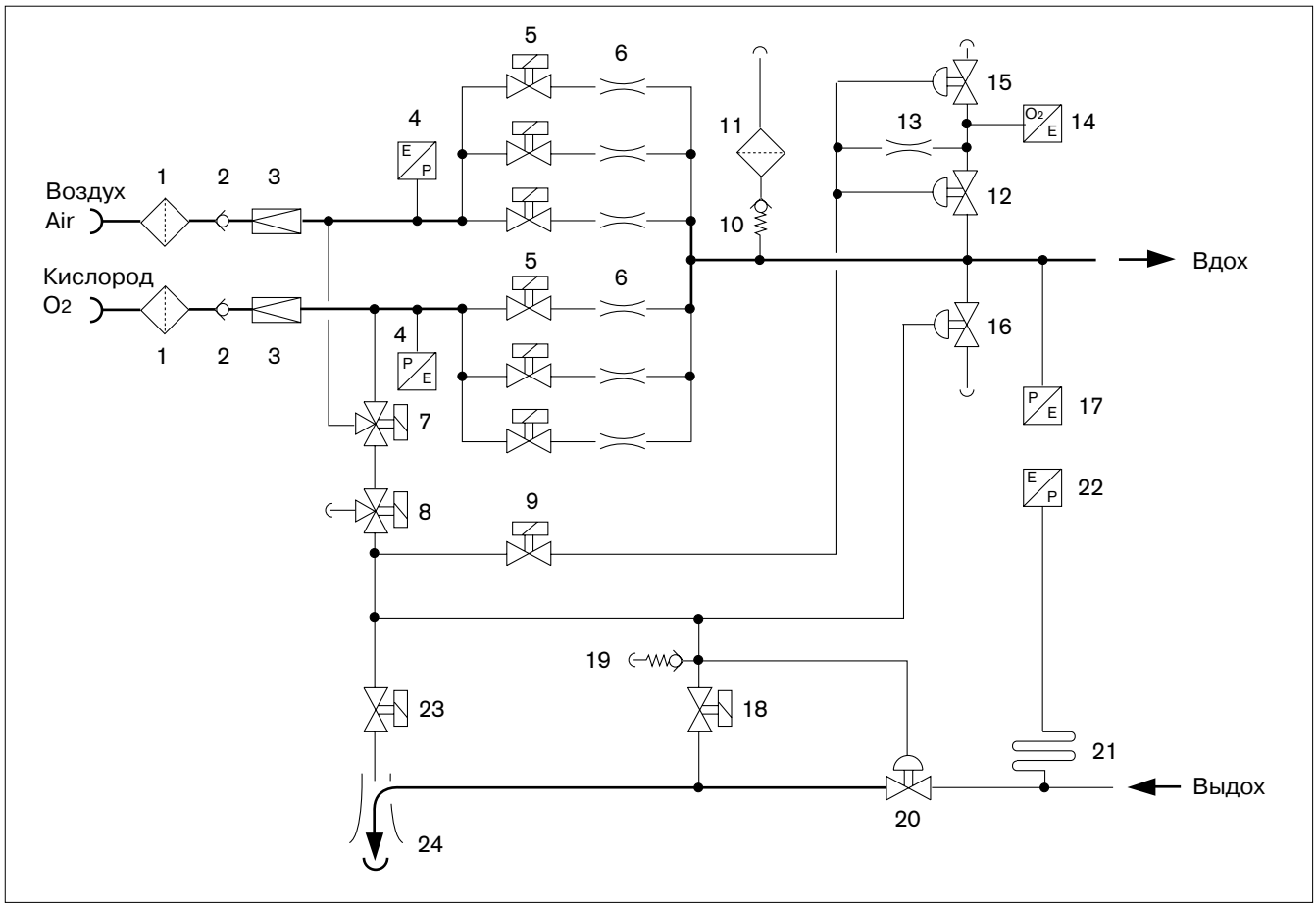
Предохранительный клапан **16** препятствует возникновению избыточного давления в вентиляционной системе, например, при закупоривании шланга выдоха.

Вдох

Клапан управления PEEP **18** приводит в действие клапан выдоха **20** и закрывает линию выдоха. В легкие пациента направляется постоянный поток газа. Давление в дыхательных путях измеряется двумя датчиками относительного давления **17** и **22**. Клапан выдоха **20** ограничивает давление на вдохе.

Выдох

Клапан управления PEEP **18** певматически управляет клапаном выдоха **20**, открывающим линию выдоха. Выдох осуществляется через открытый клапан выдоха **20**. Эжектор **24** приводится в действие соленоидным клапаном **23** для поддержки выдоха.



PEEP

Клапан управления PEEP **18** создает давление для пневмоуправления клапаном выдоха **20**, регулирующим PEEP в вентиляционной системе.

CPAP

Клапан управления PEEP **18** создает давление для пневмоуправления клапаном выдоха **20** и постоянное положительное давление в дыхательных путях в вентиляционной системе.

Непрерывный поток газа проходит через Y-образный переходник и клапан выдоха **20**.

Измерение параметров вентиляции

Измерение концентрации O2

Датчик O2 **14** непрерывно измеряет концентрацию кислорода на вдохе через пневматический клапан **12**.

Регулярно через каждые 24 часа система выполняет автоматическую калибровку по двум точкам:

через соленоидные клапаны **7**, **8** и **9** воздух подается к пневматическому клапану **12**, закрывающему соединение между датчиком O2 **14** и шлангом вдоха. Пневматический клапан **15** открывается, в это время датчик O2 **14** продувается воздухом через регулятор потока **13** (в течение прим. 2,5 минут).

После этого датчик продувается кислородом. После калибровки соленоидный клапан **7** снова переключается на воздух, соленоидный клапан **9** и пневматический клапан **15** закрываются, пневматический клапан**12** восстанавливает соединение датчика O2 с линией вдоха.

Измерение давления в дыхательных путях

Два датчика относительного давления **17** и **22** определяют давление на входе и выходе контура пациента. Аппарат определяет давление в Y-образном переходнике, исходя из падения давления за счет постояного потока в контуре пациента.

Бактерицидный пневмометрический створ **21** предотвращает загрязнение датчика **22** выдыхаемым газом.

Постоянное положительное давление в дыхательных путях (CPAP)

Babylog 8000 plus поддерживает давление в дыхательных путях на уровне PEEP/CPAP. Пациент может в любое время самостоятельно дышать. Установленное значение постоянного потока должно быть значительно выше потока, необходимого для самостоятельного дыхания пациента, чтобы предотвратить колебания давления в дыхательных путях и перенапряжение дыхательной мускулатуры.

Перемежающаяся принудительная вентиляция с положительным давлением в дыхательных путях / перемежающаяся принудительная вентиляция (IPPV/IMV)

Принудительная вентиляция с постоянным потоком с полным замещением дыхательной функции пациента. Принудительные вдохи выполняются в соответствии с установленными интервами вдоха и выдоха TI и TE. Режимы IPPV и IMV не дифференцируются, т.к. диапазон установочных значений TE (до 30 сек) перекрывает также диапазон частот IMV.

В интервалах между вдохами Babylog 8000 plus поддерживает давление в дыхательных путях на уровне PEEP/CPAP. Пациент может в любое время самостоятельно дышать.

Принудительный вдох определяется параметрами $\dot{V}$ insp, TI и Pinsp: постоянный поток (Flow) определяет крутизну нарастания давления, TI – продолжительность, Pinsp – границу давления. Если кривая давления достигает Pinsp, возникает плато; если нет, кривая давления приобретает форму пика.

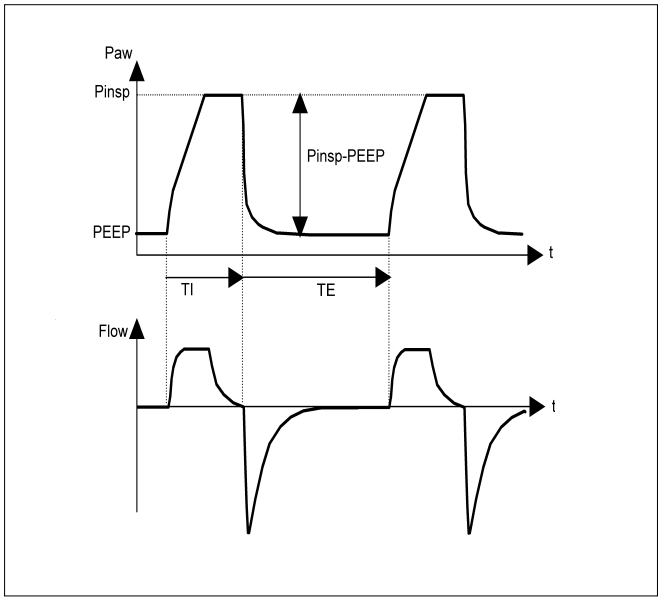
Графическая форма определяет, от чего зависит дыхательный объем VT. В двух крайних случаях эта зависимость предельно проста.

Случай 1, длинное плато:
Если длина плато настолько велика, что поток на вдохе снижается до нуля к концу времени TI, то давление в легких равно давлению в дыхательных путях. В этом случае дыхательный объем зависит от разности Pinsp и PEEP:

$VT = (Pinsp – PEEP) \cdot Crs$,

где Crs – комплайнс респираторной системы.

Случай 2, плато отсутствует:
без плато на вдохе Pinsp не имеет значения для дыхательного объема. Часть постоянного потока $\dot{V}$ insp наполняет контур пациента при каждом принудительном вдохе и только оставшаяся часть поступает в легкие. Контур пациента также вентилируется.

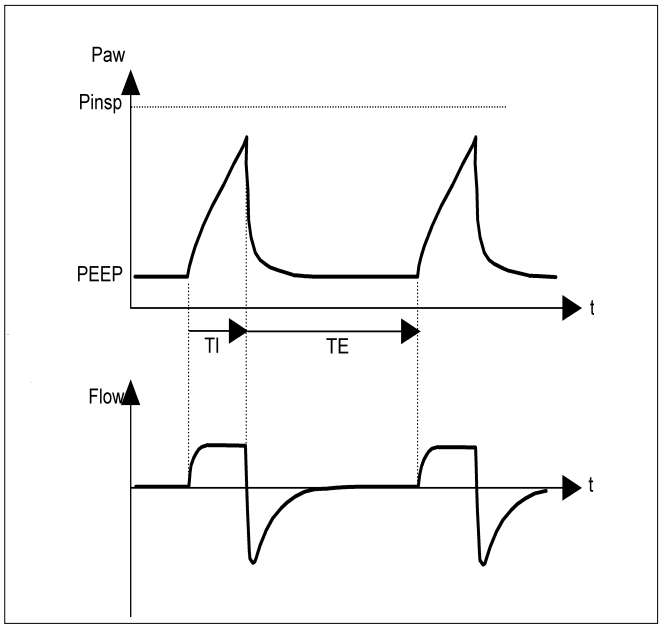


Дыхательный объем примерно равен

VT = TI • V̇ insp • Crs/(Crs + Cs),

где Cs – комплайнс контура пациента. Особенно при вентиляции очень маленьких детей контур пациента может характеризоваться крайне большим значением, поскольку Cs и Crs примерно равны. Так, при Crs = Cs = 0,5 мл/мбар лишь половина установленного постоянного потока достигает легких.

Этот эффект вентиляции контура пациента имеет место при работе любого аппарата искусственной вентиляции легких. Для измерения фактического вдыхаемого и выдыхаемого объема на Babylog 8000 plus датчик потока встраивается в Y-образный переходник.



Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с положительным давлением (SIPPV)

Принудительные вдохи синхронизируются с самостоятельным дыханием. Вдох начинается с попытки самостоятельного вдоха и заканчивается через установленное время вдоха TI.

Форма принудительного вдоха устанавливается так же, как в режиме IPPV/IMV. Babylog 8000 plus обнаруживает попытку самостоятельного дыхания путем измерения потока. Триггерование постоянного потока происходит в том случае, если

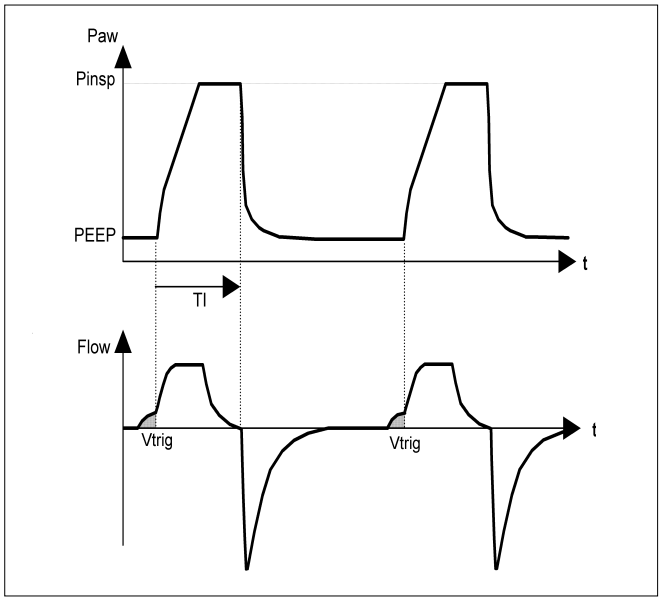
– датчик потока устанавливает наличие вдыхаемого потока после выдоха,
– объем, вдыхаемый при попытке самостоятельного дыхания (триггерный объем Vtrig), достигает порога заданной чувствительности триггера и
– вдыхание объема Vtrig происходит до окончания времени выдоха TE.

Кроме того, принудительный вдох может начаться не ранее чем через 0,2 сек по окончании предыдущего вдоха, чтобы у пациента было достаточно времени для выдоха.

Частота вентиляции определяется самостоятельным дыханием пациента. Она может увеличиваться макс. до

fmax= 1/(TI+0,2 s+RT),

где RT – время реакции триггера, т.е. время с начала самостоятельного вдоха и до начала принудительного аппаратного вдоха.

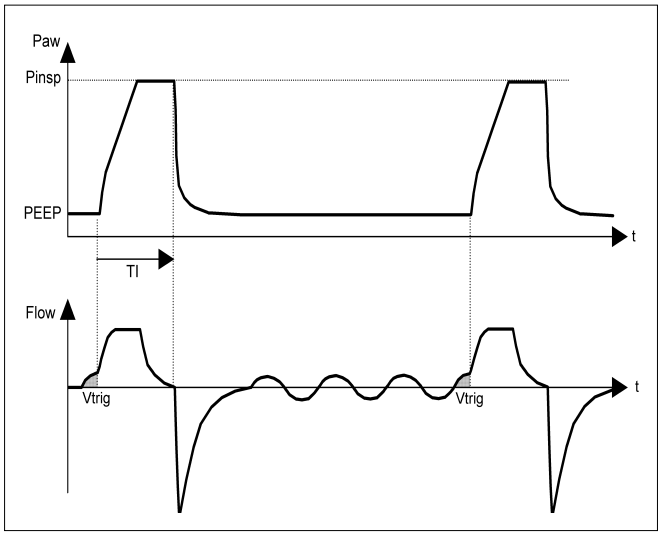


Если самостоятельное дыхание пациента становится недостаточным для триггерования аппаратных вдохов, аппарат переключается в режим IPPV/IMV.

Режим SIPPV предназначен для пациентов с достаточно развитым самостоятельным дыханием и регулированием дыхательной функции. Постепенное уменьшение давления вдоха способствует отвыканию пациента от аппарата.

Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция (SIMV)

Режим SIMV представляет собой сочетание синхронизированной вентиляции с самостоятельным дыханием. В отличие от SIPPV аппарат поддерживает не каждый самостоятельный вдох, а лишь то количество вдохов, которое достаточно для вентиляции с заданной частотой. В интервалах между принудительными вдохами пациент может самостоятельно дышать, не получая поддержки давлением от аппарата.



В интервале времени TI+TE первый самостоятельный вдох запускает аппаратный вдох продолжительностью TI, при этом последующие самостоятельные вдохи до окончания интервала будут игнорироваться. Таким образом, несмотря на неравномерность принудительных вдохов, являющуюся следствием неравномерного самостоятельного дыхания, в течение определенного времени обеспечивается заданная частота.

Триггерование происходит так же, как и при SIPPV.

Форма принудительного вдоха регулируется так же, как и при IPPV/IMV.

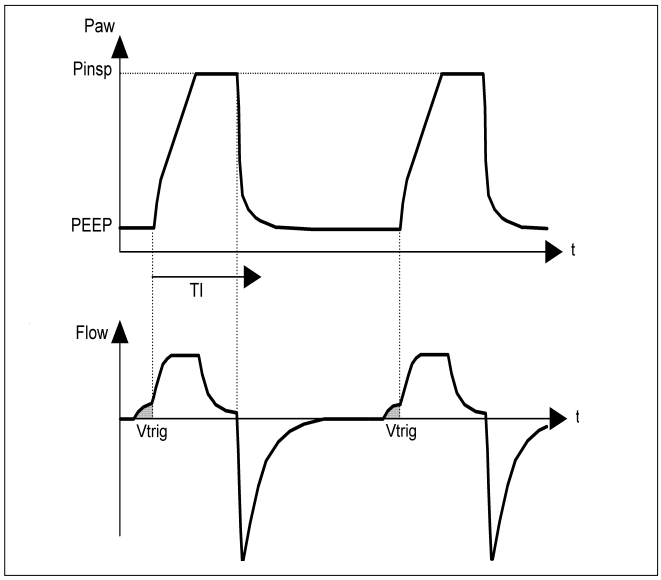
В режиме SIMV частота вентиляции может регулироваться аналогично тому, как это происходит в режиме IPPV/IMV. Триггерованные принудительные вдохи чередуются с фазами самостоятельного дыхания без аппаратной поддержки, в течение которых пациент выполняет всю необходимую дыхательную работу самостоятельно, без аппарата.
Удлиняя TE, можно, таким образом, постепенно увеличивать долю самостоятельной дыхательной работы пациента в общем объеме необходимой дыхательной работы и соответственно уменьшать долю дыхательной работы, выполняемой аппаратом.

Если самостоятельное дыхание пациента становится недостаточным для триггерования аппаратных вдохов, аппарат переключается на вентиляцию в режиме IPPV/IMV.

Режим SIMV предназначен для пациентов с достаточно развитым самостоятельным дыханием. Постепенное увеличение TE и уменьшение давления вдоха используется для отучения пациента от аппарата.

Вентиляция с поддержкой давлением (PSV)

Режим вентиляции PSV в основном аналогичен режиму SIPPV. Кроме частоты дыхания, от пациента в режиме PSV зависит также длительность аппаратных вдохов (регулируется путем измерения потока): принудительный вдох заканчивается, когда поток уменьшился до 15% максимального потока на вдохе, однако не позже установленного времени TI.



Вдыхаемый поток может снизиться в процессе принудительного вдоха в том случае, если дыхательный цикл имеет форму плато (см. описание режима IPPV/IMV). Именно в этом случае давление в легких, возрастающее в процессе заполнения легких, приближается к давлению в дыхательных путях, и поток ослабевает. Скорость, с которой давление в легких достигает давления в дыхательных путях, зависит от постоянной времени Trs респираторной системы. Чем меньше Trs, тем быстрее заполняются легкие. Принудительный вдох в режиме PSV заканчивается при почти полном заполнении легких. Фактическое время вдоха оптимально соответствует потребности пациента.

Триггерование происходит так же, как и при SIPPV.

Форма принудительного вдоха, за исключением времени вдоха, регулируется так же, как в режиме IPPV/IMV. Если плато слишком короткое, то принудительный вдох заканчивается по окончании TI так же, как и в SIPPV.

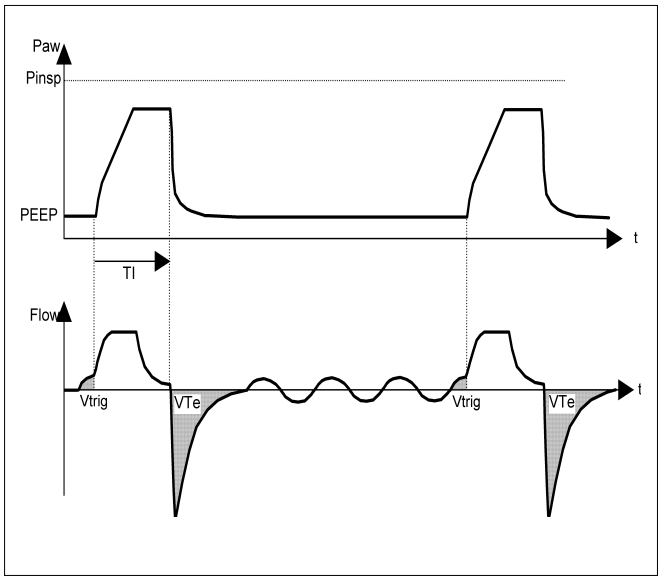
Если самостоятельное дыхание пациента становится недостаточным для триггерования аппаратных вдохов, аппарат переключается в режим IPPV/IMV.

Режим PSV предназначен для пациентов с достаточно развитым самостоятельным дыханием и регулированием дыхательной функции. Постепенное уменьшение давления поддержки способствует отучению пациента от аппарата.

Гарантируемый объем (VG)

Дополнительная функция VG предназначена для регулирования принудительных вдохов по объему. Babylog 8000 plus автоматически регулирует давление плато для доставки заданного дыхательного объема. Компенсируются изменения механических характеристик респираторной системы; дыхательный объем принудительных вдохов остается постоянным.

Функция VG может использоваться в режимах SIPPV, SIMV или PSV. На примере справа показан SIMV с VG.



Преимущество по сравнению с регулируемой по времени вентиляцией с ограниченным давлением заключается в том, что изменения сопротивления или комплайнса респираторной системы не оказывают влияния на дыхательный объем. Например, при увеличении комплайнса давление вдоха автоматически уменьшается. Напротив, при уменьшении комплайнса давление возрастает, никогда не превышая, однако, установленной границы давления Pinsp. Кроме того, компенсируются колебания самостоятельного дыхания: чем увереннее дыхание пациента, тем меньшее давление подает аппарат. Таким образом, функция VG позволяет Babylog 8000 plus проводить вентиляцию всегда с тем давлением, которое необходимо в данный момент времени для обеспечения требуемого дыхательного объема. Механическая нагрузка на легкие ограничивается лишь действительно необходимым минимумом.

Без функции VG пользователю пришлось бы корректировать давление вдоха всякий раз вручную для того, чтобы обеспечить требуемый дыхательный объем. Таким образом, функция VG освобождает медицинский персонал от рутинной работы.

Регулирование осуществляется в диапазоне от PEEP до Pinsp. С помощью Pinsp пользователь устанавливает максимальное давление, создаваемое аппаратом.

Существуют две ситуации, при которых функция регулирования не может обеспечить достижения требуемого объема:

1. Pinsp – слишком низкое.
2. Схема давления на вдохе не имеет плато по причине слишком низкого потока (Flow) или слишком короткого интервала TI.

В обоих случаях на дисплее появляется предупреждающее сообщение, если фактический доставляемый объем VT составляет менее 90% требуемого объема.

Регулирование осуществляется постепенно, от вдоха к вдоху. Объем VT на выдохе измеряется, сравнивается с требуемым объемом, на основании чего рассчитывается новое давление плато для следующего вдоха. После изменения требуемого объема необходимое давление вдоха достигается примерно после семи принудительных вдохов.

В случае высокой скорости утечки из интубационной трубки (ср. "Скорость утечки" ниже) VT на выдохе (как и в другим режимах вентиляции) может быть больше измеряемого значения. В этом случае дыхательный объем на вдохе будет отличаться от дыхательного объема на выдохе. Если во время принудительного вдоха действительный объем VT на вдохе превышает VTe предшествующего принудительного вдоха на величину, зависящую от фактической скорости утечки, то Babylog 8000 plus прекращает вдох.

Если неисправен датчик потока или пациент перестает дышать самостоятельно, аппарат переключается на принудительную вентиляцию в режиме IPPV/IMV.

Высокочастотная вентиляция (HFV)

Вентиляция с высокочастотными колебаниями давления позволяет осуществлять газообмен в легких, несмотря на крайне малые дыхательные объемы, в отдельных случаях порядка объема мертвого пространства. В то время как амплитуды давления могут быть весьма существенными в контуре пациента, в легких происходят лишь мелкие колебания давления с незначительным отклонением от среднего уровня давления. Это позволяет уменьшить механическую нагрузку при регулярном растяжении и сжатии легких.

Принцип действия

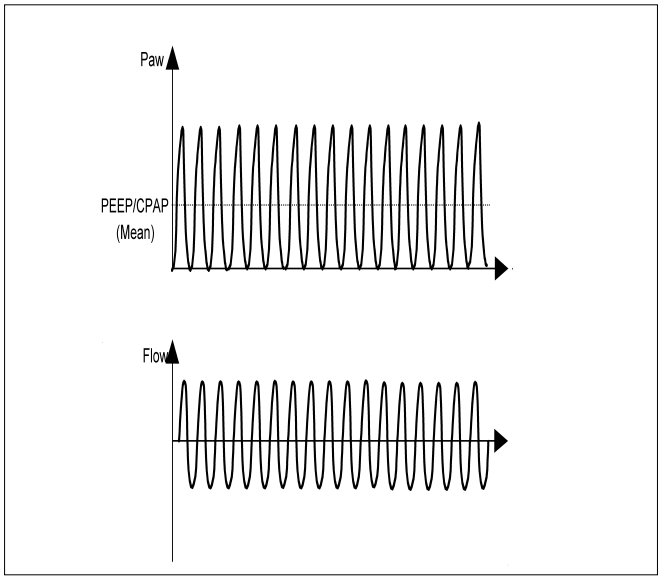
Как и при традиционной принудительной вентиляции, высокочастотные колебания давления регулируются с помощью мембраны клапана выдоха. При высокочастотных колебаниях давление на фазе вдоха выше среднего давления в дыхательных путях, а на фазе выдоха ниже. Среднее давление регулируется автоматически уровнем, установленным поворотной ручкой PEEP/CPAP.

Для этого аппарат должен автоматически установить постоянный поток и соотношение I:E высокочастотных циклов. Поворотная ручка регулирования потока во время HFV не действует. Кроме того, во время HFV недоступна функция VIVE.

Амплитуды давления в Y-образном переходнике зависят от установочного значения амплитуды, а также от системы шлангов и респираторной системы пациента. Амплитуду регулируют с помощью шкалы относительных величин – от 0 до 100 % – до тех пор, пока не установятся требуемые давление и объем.

HFV с CPAP

Высокочастотные колебания постоянно накладываются на средний уровень давления (PEEP/CPAP).



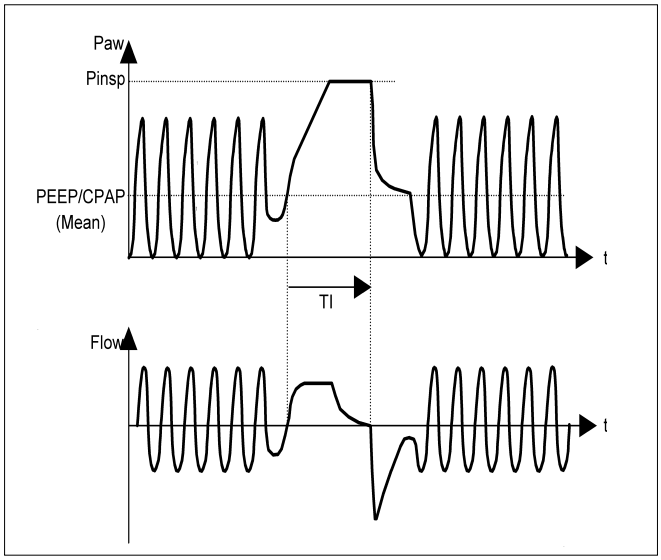
HFV с IMV

Высокочастотные колебания накладываются на средний уровень давления (PEEP/CPAP Mean) во время выдоха TE между вдохами IMV. Колебания прекращаются за 100 миллисекунд до вдоха IMV, а через 250 миллисекунд после вдоха возобновляются. Задержка после вдоха необходима для обеспечения достаточного времени на выдох и для предотвращения перераздувания легких.

Вдохи IMV определяются установочными значениями V̇ insp, Pinsp, PEEP/CPAP и TI.

Из-за вдохов IMV средний уровень давления в дыхательных путях несколько выше, чем при HFV с CPAP.

На фазах HF, однако, давление снова колеблется на уровне PEEP/CPAP.



Мониторинг при HFV

Как и при традиционной вентиляции, аппарат измеряет значения давления и потока и отображает выбранный пользователем параметр на экране в виде кривой. При HFV аппарат измеряет показатель

$DCO_2 = VTHF^2 \cdot f$,

отражающий транспортируемый объем CO_2, который – аналогично минутному объему при традиционной вентиляции – служит характеристикой HFV.

VTHF

Это дыхательный объем высокочастотных (HF) импульсов, среднее значение которого выводится из нескольких циклов HF

MVim

Измеряемый на вдохе минутный объем, создаваемый принудительными вдохами IMV

VTim

Измеряемый на вдохе дыхательный объем, создаваемый принудительными вдохами IMV

Измерение давления в дыхательных путях

Измерение давления в дыхательных путях осуществляется в аппарате Babylog 8000 plus непрямым способом, что позволяет избежать необходимости в дополнительном шланге для измерения давления у Y-образного переходника. Два пьезорезистивных датчика давления регистрируют давление PI на коннекторе линии вдоха и давление PE на коннекторе линии выдоха аппарата. Исходя из этих измеряемых значений, аппарат вычисляет давление в дыхательных путях PY.

Ввиду постоянного потока в аппарате давление на вдохе PI служит исходным. Постоянный поток $\dot{V}$ insp вызывает понижение давления P в колене вдоха системы шлангов. Величина снижения давления зависит от сопротивления RI шланга на линии вдоха и от $\dot{V}$ insp:

$$P = \dot{V}\,\text{insp} \cdot RI$$

P лишь в незначительной степени зависит от режимных параметров вентиляции, соответственно, давление на Y-образном переходнике, которое необходимо определить, примерно равно давлению PI за вычетом P:

$$PY = PI - P = PI - \dot{V}\,\text{insp} \cdot RI$$

Таким образом, давление в дыхательных путях на Y-образном переходнике можно рассчитать, зная сопротивление RI.

Полное сопротивление шлангов контура может быть измерено во время вентиляции с помощью датчиков PI и PE. Невозможно, однако, определить составляющую вдоха в полном сопротивлении.
Многочисленные лабораторные исследования показали, что для большинства используемых в медицинской практике систем шлангов составляющая вдоха в общем сопротивлении характеризуется величиной прим. 70% полного сопротивления. Исходя из этой эмпирической величины, система Babylog 8000 plus рассчитывает

$$PY = PI - 0{,}7 \cdot \langle PI - PE \rangle,$$

где $\langle PI - PE \rangle$ – усредненное по времени падение давления в контуре в целом. Использование системы шлангов, характеризующейся соотношением составляющих вдоха и выдоха, отличным от 30% к 70%, ведет к погрешности измерения давления в дыхательных путях. Для большинства используемых в медицинской практике систем шлангов эта погрешность не превышает 1 мбар. Тем не менее, погрешность может быть значительно выше при использовании контуров с высоким сопротивлением при одновременном высоком постоянном потоке. По этой причине допускается применять только шланги с внутренним диаметром не менее 10 мм.

Измерение потока и объема

Поток измеряется с помощью термочувствительного анемометра в Y-образном переходнике или с помощью датчика между Y-образным переходником и интубационной трубкой. Для определения потока используются два термочувствительных элемента, один из которых закрыт с одной стороны экраном.

Минимальное значение потока, обеспечивающее надежное измерение, составляет 0,2 л/мин. Поэтому меньшие значения приравниваются системой к нулю и не воспринимаются.

Существуют два различных типа датчиков потока:

- Y-датчик, встроенный в Y-образный переходник, и
- датчик ISO, устанавливаемый между Y-образным переходником и коннектором интубационной трубки.

В датчиках обоих типов используется одинаковая внутренняя съемная часть. Несмотря на это, датчики несколько различаются по своим характеристикам. Для повышения точности измерений тип датчика устанавливается в меню.

Эталонные условия

Термочувствительные анемометры предназначены в первую очередь для измерения количеств газов, а не объемов или объемных скоростей (потоков). Объем, занимаемый определенным количеством газа, зависит от условий окружающей среды: атмосферного давления, температуры и влажности воздуха.

Babylog 8000 plus отображает измеряемые значения потока и объема для одной из двух принятых эталонных систем условий окружающей среды:

- NTPD (температура 20 °C, атмосферное давление 1013 мбар, сухой воздух)
- BTPS (температура тела 37 °C, атмосферное давление в момент измерения, полное насыщение водяными парами)

Требуемое эталонное условие устанавливается в меню.

Скорость утечки

Если интубационная трубка не заблокирована, то дыхательная газовая смесь попадает в атмосферу, выходя между стенкой трахеи и интубационной трубкой. Датчик потока аппарата Babylog 8000 plus находится в Y-образном переходнике, т.е. выше места утечки. Утечка происходит после измерения на фазе вдоха и до измерения на фазе выдоха. По этой причине дыхательный объем, измеряемый на вдохе, больше фактического объема, а объем, измеряемый на выдохе, соответственно меньше. Усредненная во времени разница между потоком на вдохе и потоком на выдохе равна объемной скорости утечки. Это очевидно, поскольку количество газа, не проходящее через датчик при выдохе, уходит в атмосферу.

Babylog 8000 plus вычисляет среднее значение объемной скорости утечки, исходя из разности между минутным объемом на вдохе MVi и минутным объемом на выдохе MVe (который отображается на экране как MV). Соотношение с MVi позволяет выразить величину утечки в процентах:

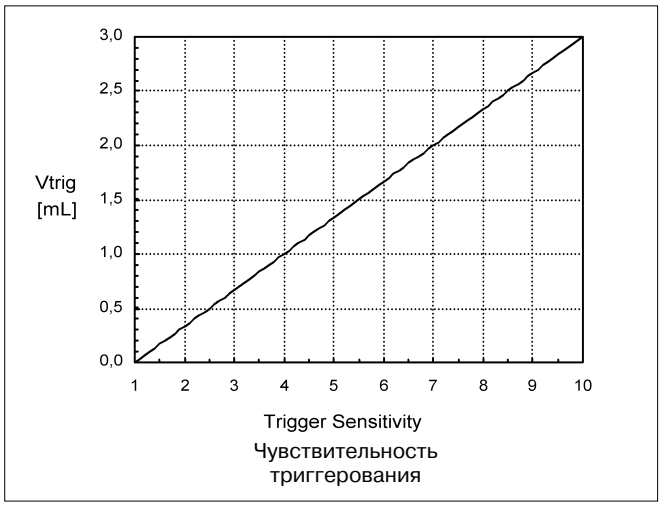
Скорость утечки = 100 % • (MVi - MVe) / MVi

Триггерная функция

Babylog 8000 plus устанавливает наличие самостоятельного дыхания путем измерения потока. При попытке пациента сделать вдох сигнал потока, который был равен отрицательному значению (= выдох) или нулю, возрастает. Для обеспечения безошибочного распознавания попыток вдоха и предотвращения самотриггерования аппаратного вдоха за счет сигнала помех система настраивается на определенный минимальный объем Vtrig, вдыхаемый пациентом. Этот объем определяется как триггерная чувствительность и устанавливается в меню по шкале от 1 до 10, где 1 соответствует самой высокой чувствительности, а 10 – самой низкой. Справа в графической форме показана функциональная зависимость между чувствительностью триггерования и Vtrig.

При максимальной чувствительности Vtrig = 0. Это означает, что для триггерования вдоха достаточно минимального значения потока на вдохе 0,2 л/мин. При этом, однако, нельзя исключить возможность самотриггерования за счет артефактов. При частом самотриггерировании необходимо установить меньшую чувствительность.

Чем ниже чувствительность, тем продолжительнее время задержки между самостоятельным вдохом и принудительным вдохом аппарата. Задержка не должна быть слишком продолжительной, чтобы аппаратный вдох не мешал самостоятельному выдоху пациента. В противном случае пациенту придется "бороться" с вентилятором. Оптимальная чувствительность – всегда результат компромисса между как можно меньшей задержкой триггерования и как можно более надежной защитой от самотриггерования.



Измерение характеристик дыхательной мускулатуры

На основе кривых давления, потока и объема на протяжении дыхательного цикла, состоящего из фазы вдоха и фазы выдоха, Babylog 8000 plus рассчитывает следующие параметры:

- C
  динамический комплайнс респираторной системы, вычисляемый методом линейной регрессии
- R
  сопротивление дыхательных путей и эндотрахеальной трубки, вычисляемое методом линейной регрессии
- r
  коэффициент корреляции
- TC
  постоянная времени респираторной системы (TC = R · C)
- C20/C
  коэффициент перерастяжения (см. [1] ниже)

Babylog 8000 plus с программным обеспечением 5.n сохраняет в своей памяти все результаты измерения параметров Paw(t), Flow(t) и V(t) за один вентиляционный цикл продолжительностью до 5 секунд. В течение каждой секунды регистрируются 120 измеряемых значений. Результаты анализа данных отображаются на экране. После этого запоминаются и анализируются результаты измерения параметров следующего дыхательного цикла и т.д. Таким образом, отображаемые на экране результаты измерения относятся не к текущему, а к предыдущему дыхательному циклу.

Расчеты выполняются по формуле

$$Paw = R \cdot Flow + V/C,$$

которая действительна для одноэлементной модели респираторной системы в любой момент вентиляционного вдоха. Сопротивление и комплайнс считаются постоянными. Метод регрессии позволяет рассчитать значения R и C, наиболее соответствующие результатам измерения давления, потока и объема. Показателем соответствия служит коэффициент корреляции r (от 0 до 1). Чем ближе этот коэффициент к 1, тем лучше соответствие.

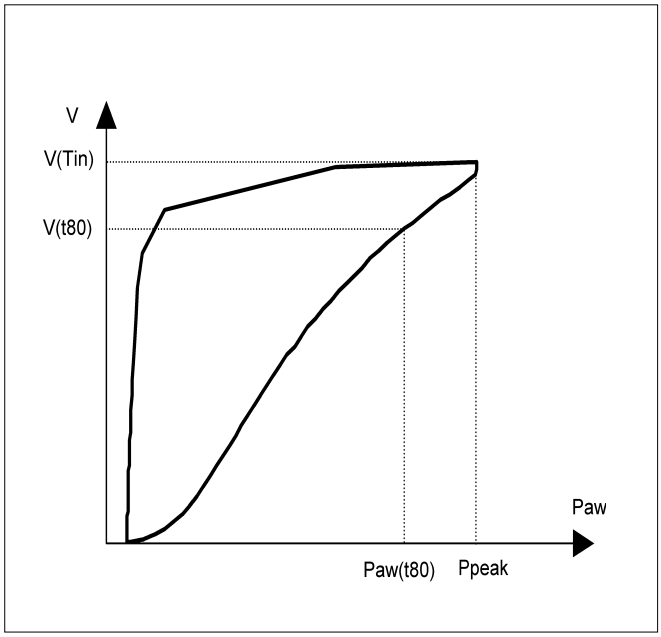
Поскольку Babylog 8000 plus учитывает лишь давление в дыхательных путях, не измеряя давления плевры или пищевода, самостоятельное дыхание не учитывается. При наложении сильного самостоятельного дыхания на вентиляцию результаты анализа искажаются.

Аналогичное искажение происходит при высокой скорости утечки. В этом случае сопротивление и комплайнс характеризуются преувеличенно большими значениями.

Вероятность искажения результатов измерения при названных условиях обозначается предупреждающим символом на экране. Предупреждающий символ появляется на экране в том случае, если r < 0,95, утечка на протяжении дыхательного цикла, отображаемого в форме кривой, > 20%, или же имеет место достаточно сильное самостоятельное дыхание пациента.

Для определения коэффициента перерастяжения определяется отношение C20 от увеличения объема последних 20% давления на вдохе к динамическому комплайнсу [1]:

$$C20 = (V(TI) - V(t80)) / (0{,}2 \cdot Ppeak)$$



До окончания следующего анализа результаты продолжают отображаться на экране. Если, однако, в течение одной минуты изменения значений не происходит, результаты будут удалены с экрана.

[1]
Identifying lung overdistention during mechanical ventilation by using volume-pressure loops [Определение перерастяжения легких за счет механической вентиляции с помощью контуров объем-давление]. Авторы: Joel B. Fisher, Mark C. Mammel, Michael C. Coleman, Dennis R. Bing, Stephen J. Boros. Журнал Pediatric Pulmonology 5:10-14 (1988 г.)

Отношение скорость - объем (RVR)

Коэффициент, характеризующий отношение дыхательной частоты к дыхательному объему, может помочь установить вероятность успеха при отучения пациента от вентилятора [1]. Аппарат Babylog 8000 plus рассчитывает RVR и выводит результат на экран. Для предотвращения флюктуации измеряемого значения при чередовании циклов самостоятельного и принудительного дыхания вместо прямого отношения дыхательной частоты к дыхательному объему коэффициент RVR рассчитывается по формуле:

$$RVR = f / VT = f^2 / MV.$$

Эта формула позволяет вывести среднее значение RVR за период времени от 10 до 15 секунд.

[1]
A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation [Перспективное изучение коэффициентов для прогнозирования результатов отвыкания от механической вентиляции].
Автор: Karl L. Yang, Martin J. Tobin.
Журнал The New England Journal of Medicine, вып. 324, 21, 1991 г.

Расшифровка сокращений

Сокращение	Значение
C	Комплайнс
CPAP	**C**ontinuous **P**ositive **A**irway **P**ressure Breathing Искусственная вентиляция легких с постоянным положительным давлением в дыхательных путях
DCO_2	Коэффициент транспортировки CO_2 из легких
f	Частота
FiO_2	Содержание O_2 во вдыхаемой газовой смеси
Fpat	Частота самостоятельного дыхания
HFV	**H**igh **F**requency **V**entilation Высокочастотная вентиляция
IMV	**I**ntermittent **M**andatory **V**entilation Перемежающаяся принудительная вентиляция легких
IPPV	**I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation Искусственная вентиляция легких с перемежающимся положительным давлением
IRV	**I**nversed **R**atio **V**entilation Инверсированный коэффициент вентиляции
KG	Вес тела [в кг]
MV	Минутный объем
MVim	Измеряемый на вдохе минутный объем, создаваемый принудительными вдохами во время высокочастотной вентиляции
Paw	Давление в дыхательных путях
Peak	Пиковое давление
PEEP	**P**ositive **E**nd-**E**xpiratory **P**ressure Положительное давление в конце выдоха

Сокращение	Значение
Mean	Среднее давление
Pinsp.	Максимальное давление на вдохе
R	Сопротивление
RT	Trigger **R**esponse **T**ime Время реакции триггера
RVR	**R**ate-**V**olume **R**atio Отношение скорость - объем
SIPPV	**S**ynchronized **I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation Искусственная вентиляция легких с перемежающимся положительным давлением, синхронизируемая с самостоятельным дыханием пациента
TI:TE	Отношение времени вдоха к времени выдоха
TI	Время вдоха
TE	Время выдоха
$\dot{V}$	Поток на вдохе и выдохе
$\dot{V}_{insp.}$	Поток на вдохе
$\dot{V}_{exsp.}$	Поток на выдохе
VIVE	**V**ariable **I**nspiratory flow, **V**ariable **E**xpiratory flow Раздельное регулирования потока на вдохе и на выдохе
V_T	Дыхательный объем
V_{THF}	Усредненный дыхательный объем, создаваемый высокочастотными импульсами
V_{Tim}	Измеряемый на вдохе дыхательный объем, создаваемый принудительными вдохами во время высокочастотной вентиляции
V_{trig}	Триггерный объем

Условные обозначения на экране и символы клавиш

 Меню настройки границ тревоги по минутному объему

 Верхняя граница тревоги

 Нижняя граница тревоги

 Меню журнала регистарции

 Уменьшение масштаба изображения, возврат к предыдущему изображению

 Увеличение масштаба изображения, переход к следующему изображению

 Уменьшение интервала времени

 Увеличение интервала времени

 Смещение интервала времени, выбор параметра

 Смещение интервала времени, выбор параметра

 Отключение звукового сигнала на 2 минуты

 Сирена / звуковая сигнализация

 Сигнал импульса для отображения событий в процессе искусственной вентиляции

 Возврат в главное меню

 Увеличение

 Уменьшение

 Выбор параметра



Вызов меню калибровки / конфигурации



Вызов меню режимов вентиляции



Вызов меню опций (дополнительных функций)



Измерение потока выключено

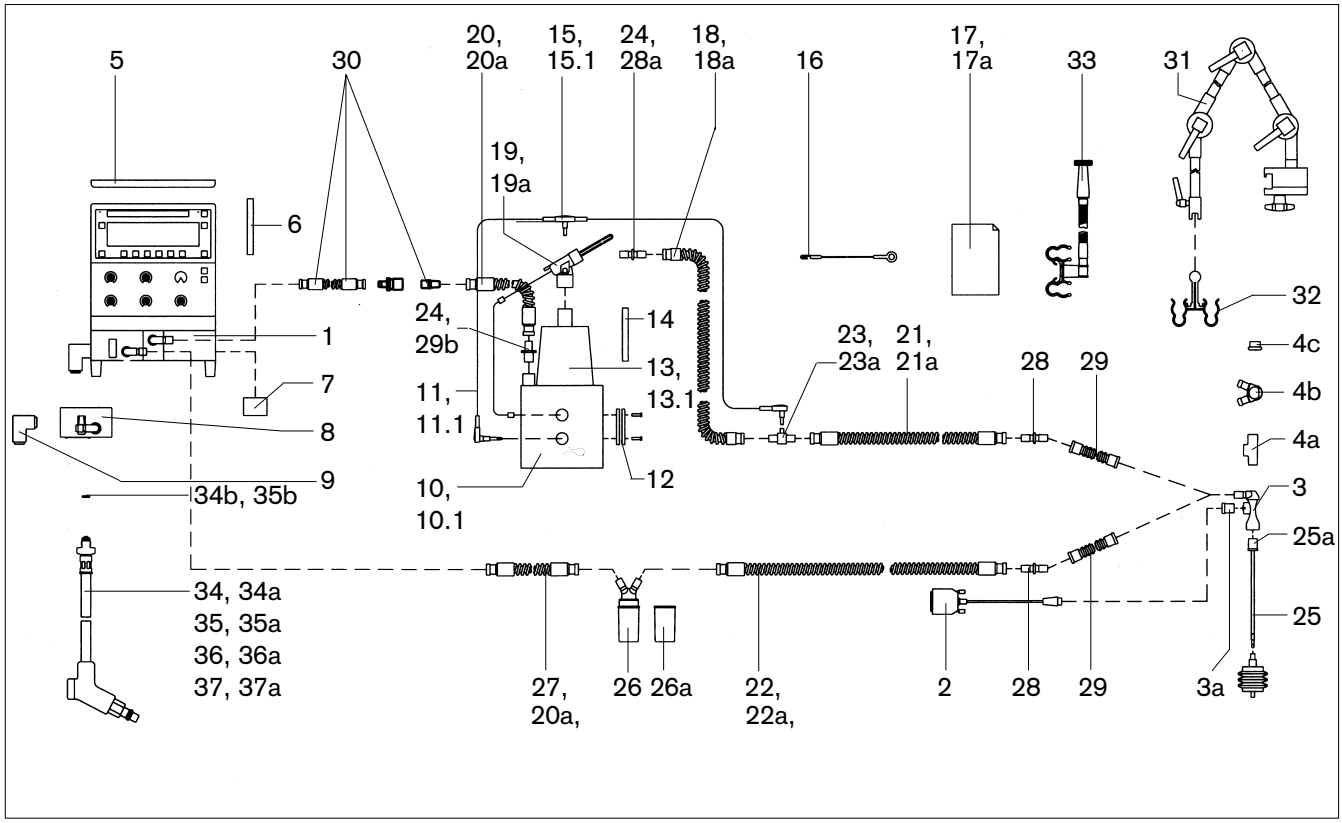


Измерение FiO_2 выключено



Мониторинг апноэ выключен

Список деталей и принадлежностей



№	Наименование / описание	Зак. №
1-9	Babylog 8000 plus 5.n, базовый аппарат (модификации см. список заказных устройств и принадлежн.)	84 09 200
2	Соединительный кабель (датчик потока)	84 09 626
3	Y-образный переходник с датчиком потока	84 10 185
3a	Датчик потока (набор из 5 шт.)	84 10 179
4a	Датчик потока ISO 15	84 11 130
4b	Адаптер K	84 03 075
4c	Колпачок	84 01 645
5	Лоток	84 09 455
6	Фильтр приточного воздуха	83 05 367
7	Капсула датчика O_2	68 50 645
8,9	Клапан выдоха с глушителем	84 08 950
9	Глушитель	84 09 990
10	Увлажнитель (базовый блок) MR 730 220-240 В	84 18 285
10.1	Увлажнитель (базовый блок) MR 700 220-240 В	84 18 281
11	Адаптер нагревателя шланга	84 11 097
11.1	Адаптер нагревателя шланга, одноразовый	84 18 433
12	Набор крепежных приспособлений для опорной планки	84 11 074
13	Камера увлажнителя MR 340, вкл. 100 шт. бумажные фильтров	84 11 047
13.1	Камера увлажнителя MR 290, одноразовая, 10 шт.	84 18 282

№	Наименование / описание	Зак. №
14	Бумажные фильтры (100 шт.)	84 11 073
15	Двойной датчик температуры к шлангу длиной 1,1 м	84 11 048
15.1	Двойной датчик температуры к шлангу длиной 0,75 м	84 11 182
16	Проволока длиной 1,5 м	84 11 050
17-22 23-29	Набор шлангов фирмы Fisher & Paykel	84 11 041
17a-22a 23-26 28a 29b	Набор шлангов HFV фирмы Fisher & Paykel	84 11 153
17	Экран Fisher & Paykel	84 11 042
17a	Экран HFV Fisher & Paykel	84 11 155
18	Дыхательный шланг K ISO 110 см	21 65 651
18a	Шланг легкий 0,75 м	84 18 404
19	Нагревательный элемент для шланга 1,10 м	84 11 045
19a	Нагревательный элемент для шланга 0,70 м	84 11 154
20	Силиконовый шланг K. 0,25 м	84 09 636
20a	Шланг легкий 0,25 м	84 10 817
21	Силиконовый шланг K. 0,60 м	84 03 073
21a	Шланг легкий 0,40 м	84 10 816
22	Силиконовый шланг K. 1,00 м	84 03 080
22a	Шланг легкий 0,65 м	84 10 814
23	Держатель датчика температуры	84 11 044
23a	Держатель датчика температуры	84 18 405

№	Наименование / описание	Зак. №
24	Катетерный патрубок, размер 11	M 19 351
25	Мех K. в комплекте	84 09 742
25a	Катетерный патрубок	M 19 334
26	Влагоуловитель Ex	84 09 627
26a	Резервуар	84 03 976
27	Силиконовый шланг K. 0,35 м	84 03 070
28	Двойной конус 11a	84 09 897
28a	Адаптер ø15/ø15	84 18 407
29	Шланг гофрированный гибкий	84 10 709
29b	Адаптер 22f/22m+15f для одноразовой камеры	84 18 289
30	Набор соединительных принадлежностей к бактериальному фильтру	84 10 230
31,32	Поворотная стрела	84 09 609
32	Зажим для шланга	84 09 841
33	Поворотная стрела для Inkubator 8000	84 11 075
34	Шланг подачи O_2, 3 м Элемент подключения DIN	M 29 231
34a	Шланг подачи O_2, 5 м Элемент подключения DIN	M 29 251
34b	Набор уплотнений к шлангу подачи O_2 (3 шт.)	M 17 719
35	Шланг подачи мед. воздуха, 3 м Элемент подключения DIN	M 29 239
35a	Шланг подачи мед. воздуха, 5 м Элемент подключения DIN	M 29 259
35b	Набор уплотнений к шлангу подачи мед. воздуха (3 шт.)	M 17 721
36	Шланг подачи O_2, 3 m Элемент подключения NIST	M 34 402
36a	Шланг подачи O_2, 5 m Элемент подключения NIST	M 34 403
37	Шланг подачи воздуха, 3 м Элемент подключения NIST	M 34 408
37a	Шланг подачи воздуха, 5 м Элемент подключения NIST	M 34 409
38	Клапан PEEP (не показан на рисунке)	84 07 475
39	Мешок Resutator, детский (не показан на рисунке)	21 11381
40	Шланг 1,8 м (не показан на рисунке)	21 05438
41	Тележка 0,5 B (не показана на рисунке)	84 09 280
42	Крепежная планка (не показана на рисунке)	2M 85 337
43	Настенная полка типа 1 0,5 B (не показана на рисунке)	84 08 601
44	Подставка (не показана на рисунке)	2M 19 460

Список заказываемых устройств и принадлежностей

Наименование / Описание	Зак. №
Babylog 8000 plus 5.n, базовый блок Напряжение питания: 100 В – 127 В / 220 В – 240 В	84 11 163
Babylog 8000 plus 5.n, базовый блок Напряжение питания: 100 В – 127 В / 220 В – 240 В с доп. оснащением Babylink	84 11 162
Babylog 8000 plus, базовый блок Напряжение питания: 100 В – 127 В / 220 В – 240 В с доп. оснащением HFV	84 11 161
Babylog 8000 plus 5.n, базовый блок Напряжение питания: 100 В – 127 В / 220 В – 240 В с доп. оснащением HFV и Babylink	84 11 160
Капсула датчика O_2	68 50 645
Babylog 8000 plus 5.n с доп. оснащением функциями вентиляции с поддержкой давления PSV и гарантированного объема VG	84 18 003
Babylog 8000 plus 5.n с доп. оснащением функциями высокочастотной вентиляции HFV, вентиляции с поддержкой давления PSV и гарантированного объема VG	84 18 001
Babylog 8000 plus 5.n с доп. оснащением BabyLink, функциями вентиляции с поддержкой давления PSV и гарантированного объема VG	84 18 002
Babylog 8000 plus 5.n с доп. оснащением функциями высокочастотной вентиляции HFV, вентиляции с поддержкой давления PSV, гарантированного объема VG и BabyLink	84 18 000
Принадлежности для использования с базовым блоком	
Набор шлангов Fisher & Paykel	84 11 041
Набор шлангов HFV Fisher & Paykel	84 11 153
По выбору	
Тележка 0,5 В	84 09 280
с опорной планкой для Fisher & Paykel	2M 85 337
Настенный кронштейн 0,5 В для Babylog	84 10 718
Подставка для инкубатора	2M 19 460

Наименование / Описание	Зак. №
Поворотная стрела для установки отдельно от инкубатора, с крепежным приспособлением	84 09 609
Фиксатор шлангов для Inkubator 8000	84 11 075
Увлажнитель – базовый блок MR 730 220 В – 240 В	84 18 285
Увлажнитель – базовый блок MR 700 220 В – 240 В	84 18 281
Камера увлажнителя MR 340, вкл. 100 бумажных фильтров	84 11 047
Камера увлажнителя MR 290, одноразовая, 10 шт.	84 18 282
Шланги подачи газов	
Элемент подключения DIN:	
Шланг подачи O_2, 3 м	M 29 231
или шланг подачи O_2, 5 м	M 29 251
Шланг подачи мед. воздуха, 3 м	M 29 239
или шланг подачи мед. воздуха, 5 м	M 29 259
Элемент подключения NIST:	
Шланг подачи O_2, 3 m	M 34 402
или Шланг подачи O_2, 5 m	M 34 403
Шланг подачи воздуха, 3 m	M 34 408
или Шланг подачи воздуха, 5 m	M 34 409
Специальные принадлежности	
Набор спец. принадлежностей для высокочастотной вентиляции HFV (для аппаратов с зав. № ARHC) (для аппаратов с зав. № ARHD)	84 11 134 84 11 208
Набор спец. принадлежностей "BabyLink"	84 11 108
Мешок Resutator для новорожденных (для искусственного дыхания вручную)	21 11 381
Дополнительно Клапан PEEP	84 07 475
Шланг 1,8 м для снабжения кислородом при использовании мешка Resutator для новорожденных	21 05 438
Влагоуловитель IN / EX	84 09 738

Наименование / Описание	Зак. №
Напорный влагоуловитель	84 12 628
Предохранительный клапан	84 12 448
Набор спец. принадлежностей для вентиляции с поддержкой давления PSV и гарантированного объема VG	84 11 473
Набор спец. принадлежностей для распыления медикаментов	84 11 025
В комплекте:	
Соединение	84 11 023
Заглушка для Y-образного переходника	84 11 024
Распылитель медикаментов	84 11 030
Сменные наборы для стерилизации	
Набор шлангов Fisher & Paykel	84 11 041
Набор шлангов HFV Fisher & Paykel	84 11 153
Клапан выдоха для Babylog 8000 plus	84 08 950
Y-образный переходник с датчиком потока	84 10 185
Датчик потока ISO 15	84 11 130
Адаптер K	84 03 075
Колпачок	84 01 645
Запасные и расходные детали	
Набор шлангов Fisher & Paykel	84 11 041
Набор шлангов HFV Fisher & Paykel	84 11 153
Клапан выдоха для Babylog 8000 plus	84 08 950
Y-образный переходник с датчиком потока	84 10 185
Датчики потока (5 шт.)	84 10 179
Датчики потока ISO 15	84 11 130
Адаптер K	84 03 075
Колпачок	84 01 645
Капсула датчика O_2	68 05 645
Кабель двойного датчика температуры для шланга 1,1 м	84 11 048
Кабель двойного датчика температуры для шланга 0,75 м	84 11 182
Проволока 1,5 м	84 11 050
Нагреватель шланга 1,1 м (для 84 11 041)	84 11 045
Нагреватель шланга 0,7 м (для 84 11 153)	84 11 154
Фильтр приточного воздуха	83 05 367

Наименование / Описание	Зак. №
Набор уплотнений для шланга подачи мед. воздуха (3 шт.)	M 17 721
Набор уплотнений для шланга подачи O_2 (3 шт.)	M 17 719
Кабель датчика потока	84 09 626
Силиконовый шланг K 0,12 м	84 09 680
Силиконовый шланг K 0,25 м	84 09 636
Силиконовый шланг K 0,40 м	84 03 070
Силиконовый шланг K 0,60 м	84 03 073
Силиконовый шланг K 1,00 м	84 03 080
Силиконовый шланг K 1,20 м	84 10 189
Шланг (легкий) 0,12 м	84 10 819
Шланг (легкий) 0,25 м	84 10 817
Шланг (легкий) 0,40 м	84 10 816
Шланг (легкий) 0,65 м	84 10 814
Шланг (легкий) 1,00 м	84 10 815
Шланг (легкий) 1,20 м	84 10 818
Двойная конусная насадка 11a	84 09 897
Держатель для датчика температуры 84 11 041	84 11 044
Держатель для датчика температуры 84 11 153	84 18 405

Техническая документация по запросу.

Алфавитный указатель

Аккумуляторы..... 93

Включение вдоха вручную.....51
Влагоуловитель..... 19
Время апноэ..... 49
Время / дата..... 63
Время задержки триггерования.....103
Высокочастотная вентиляция..... 45

Газоснабжение..... 18
Главное меню..... 12
Глушитель.....17, 98
Границы тревоги.....49
Громкость.....63

Датчик потока
замена.....27
калибровка..... 25
чистка / дезинфекция..... 85
Датчик O_2.....24
Датчик Y-образный.....21
Дезинфекция / чистка / стерилизация..... 84

Журнал регистрации..... 62

Замораживание кривых (стоп-кадр).....56

Измерение концентрации кислорода.....24
Измерение потока..... 25
Инкубатор.....20, 53

Кабель датчика потока.....21
Калибровка.....24
Капсула датчика O_2.....17
Клапан выдоха
установка.....17
чистка / дезинфекция..... 84
Комплайнс.....57
Конденсация.....21
Контрастность видеоизображения..... 64

Лоток для инструментов 16

Меню мониторинга.....13
Меню режимов вентиляции..... 12
Минутный объем.....49
Мониторинг параметров вентиляции..... 8
Монтаж Y-образного переходника 21

Оборудование для вентиляции вручную..... 8
Одышка.....49, 107
Окно измеряемых значений..... 11
Окно состояния.....11
Отображение измеряемого давления.....37
Отображение измеряемого объема.....57
Отображение измеряемой частоты.....46
Отображение измеряемых значений.....55
Отображение кривой давления в дыхательных путях Paw.....55
Отображение кривой давления потока $\dot{V}$.....55

Периодичность техобслуживания..... 92
Плато.....36
Пневматическая система.....112
Поворотная стрела..... 19
Подключения.....108
Поиск и устранение неисправностей..... 77
Постоянная времени.....57
Поток на вдохе.....41
Поток на выдохе.....48
Предупреждающие сообщения.....61
Проверка правильности сборки и подключения..... 28

Распыление медикаментов.....52
Рекомендательные и наводящие сообщения..... 61

Сетевой выключатель.....22, 99
Сигнализация при нарушении газоснабжения..... 88
Сигнализация при нарушении электропитания..... 87
Сигналы тревоги.....61
Синхронизация.....41
Система управления..... 9
Сокращения..... 128
Сопротивление.....57
Список деталей и принадлежностей..... 130
Список заказываемых устройств и принадлежностей..... 132
Строка меню..... 11
Структура меню..... 12
Структура видеоизображения.....11

Тележка..... 16
Технические характеристики 102
Триггерный объем.....35, 116

Увлажнитель..... 18
Увлажнитель дыхательной смеси..... 18
Установочные значения..... 59

Фильтр воздушного охлаждения.....93

Характеристики дыхательной мускулатуры..... 57, 105

Чувствительность триггера..... 35, 124

Шланги вентиляционные
разборка..... 84
сборка..... 19

Шланги для воды..... 20

Экран
Выбор функций.....11
Электропитание.....18

Язык сообщений дисплея..... 64

CPAP..... 8, 33

IMV..... 8, 46
IPPV..... 8, 36

PEEP.....32
PSV.....41

RVR.....127

SIMV.....40, 117
SIPPV.....39, 116

VG.....44
VIVE..... 8, 48

Настоящее руководство по эксплуатации действительно только в отношении аппарата **Babylog 8000 plus 5.n** с заводским номером:

С непроставленным фирмой Dräger заводским номером настоящее руководство имеет лишь информативный, не имеющий обязательной силы характер!

CE 0123

Директива 93/42/ЕЭС
по медицинскому оборудованию

CH01

Dräger Medical AG & Co. KGaA
(г. Любек, Германия)
Moislinger Allee 53 – 55
D-23542 Lübeck
+49 451 8 82 - 0
26 80 70
FAX +49 451 8 82-20 80
http://www.draeger.com

90 29 427 - GA 6173.320 ru
© Dräger Medical AG & Co. KGaA
2. Ausgabe - August 2000
2-я редакция - Август 2000 г.
Право на изменения сохраняется