

Издание шестое (H) инструкции пользователя: EVL510014 аппарат eVolution® 3e

© 2013 eVent Medical . Все права защищены

Никакая часть данной инструкции пользователя не может быть воспроизведена или сохранена в поисковых системах или базах данных, или передана другому лицу в любом виде (электронном, фотокопии, машинописного текста или на любом другом носителе информации) без предварительного письменного разрешения фирмы eVent Medical.

Данная инструкция предназначена для модели eVolution и соответствует его технической модификации, но некоторые положения инструкции могут быть пересмотрены и изменены фирмой eVent Medical в любое время без предварительного уведомления. Рекомендуется использовать последнюю версию инструкции пользователя.

Настоящая инструкция пользователя никаким образом не ограничивает и не ущемляет прав фирмы eVent Medical производить изменения и модификации аппаратов описанных здесь (включая программное обеспечение) в любое время без предупреждения. При отсутствии специального письменного соглашения об обратном, фирма eVent Medical не обязана извещать владельца или пользователя аппарата о таких изменениях или модификациях аппаратов описанных здесь (включая программное обеспечение).

Данное руководство пользователя и иллюстрации относятся к:

1. Аппарат ИВЛ eVoluton 3e - HP: PN EVL100500 - HP
2. Аппарат eVolution 3e : PN EVL100500

Все иллюстрации в данном руководстве относятся к аппарату eVolution 3e .  
Версии программного обеспечения и компонентов отображаются на экране при включении аппарата.

Аппарат ИВЛ eVolution могут использовать, обслуживать и калибровать только обученные специалисты.

Smart Sigh и Smart Nebulizer – торговые названия зарегистрированные фирмой eVent Medical. eVolution – зарегистрированное торговое название фирмы eVent Medical. Другие акронимы и сокращения, используемые в этой инструкции, могут являться зарегистрированными торговыми названиями других фирм.

По запросу фирма eVent Medical предоставляет подробную техническую, маркетинговую и другую информацию, которая может помочь клиницистам и обученным техническим специалистам.

## США

eVent Medical  
971 Calle Amanecer  
San Clemente, CA 92673

Tel: +1 949 492 8368  
Fax: +1 949 492 8382

[www.event-medical.com](http://www.event-medical.com)



## Европа

Parkmore Business Park West  
Galway, Ireland

# Содержание

<b>1. ИСТОРИЯ ИЗДАНИЙ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>2. ВВЕДЕНИЕ: АППАРАТ EVOLUTION 3E</b> .....	<b>10</b>
2.1. НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТА .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2. БЕЗОПАСНОСТЬ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.4. ЗНАКИ И СИМВОЛЫ .....	12
2.5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И ГАРАНТИИ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.6. СПЕЦИФИКАЦИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ: .....	22
2.7.1. Декларация об электромагнитной совместимости .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>3. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ</b> .....	<b>27</b>
3.1. СБОРКА АППАРАТА .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.3. ИСТОЧНИК ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (СЕТЬ).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.4. ИСТОЧНИК ПОСТОЯННОГО ТОКА (ВНЕШНИЙ АККУМУЛЯТОР).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.5. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.6. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИСТОЧНИКАМ СЖАТЫХ ГАЗОВ (O <sub>2</sub> И ВОЗДУХ) .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.8. РАБОТА ОТ ВСТРОЕННОЙ ТУРБИНЫ (ОПЦИЯ): ПОДКЛЮЧЕНИЕ КИСЛОРОДА.....	29
3.9. ПОРТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ETHERNET И ВЫЗОВА МЕДПЕРСОНАЛА .....	29
3.9.1. Подключение Ethernet (порт RJ45).....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
3.9.2. Вызов медперсонала (порт RJ12) .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
3.10. ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.11. ДЕРЖАТЕЛЬ КОНТУРА (ОПЦИЯ): .....	31
3.12. ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕБУЛАЙЗЕРА .....	31
<b>4. РАБОТА АППАРАТА</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1. СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
4.1.1. Кнопка Standby .....	33
4.1.2. Кнопка O <sub>2</sub> (увеличение %O <sub>2</sub> или 100% O <sub>2</sub> ) .....	33
4.1.3. Кнопка “Ручной вдох”.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.1.4. Кнопка отключения звуковой тревоги.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.1.5. Рекомендации по обработке аппарата .....	34
4.1.6. Калибровка .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
4.2. НАЧАЛО РАБОТЫ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>5. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ССЫЛКИ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.3. ВАРИАНТЫ АППАРАТА .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.4. ФИЛОСОФИЯ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	37
5.4.1. Навигация графического интерфейса .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
5.4.2. Способы управления и настройки .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
5.4.3. Способ управления и настройки 1.....	39
5.4.4. Способ управления и настройки 2.....	40
5.4.5. Управление аппаратом при отказе сенсорного дисплея .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
5.5. БЕЗОПАСНОСТЬ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
5.5.1. Переключение в главный экран (правило 2 минут) .....	41
5.5.2. Ограничение по времени и неподтверждённые изменения.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
5.5.3. Мягкие ограничения параметров.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
5.5.4. Меры предосторожности .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<b>6. НАСТРОЙКА АППАРАТА</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.1. ЭКРАН ВКЛЮЧЕНИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.2. ЭКРАН ВЫБОРА ПАЦИЕНТА – НОВЫЙ ИЛИ ПРЕДЫДУЩИЙ ПАЦИЕНТ .....	44

6.2.1.	Категория пациента и настройки.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2.2.	Расчёт идеальной массы тела (ИМТ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2.3.	Тип увлажнителя .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2.4.	Системный тест.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2.5.	Калибровки .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2.6.	Кнопка “Принять” .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3.	ЗАКЛАДКА “ПАРАМЕТРЫ” .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
6.3.1.	Выбор типа и режима вентиляции .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3.2.	Выбор текущих настроек .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3.3.	Параметры вентиляции .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3.4.	Начало вентиляции .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3.5.	Настройка режима Auto-контроль .....	52
6.4.	ЗАКЛАДКА “ГЛАВНЫЙ” .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
6.5.	ЗАКЛАДКА “МОНИТОРИНГ” .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
6.5.1.	Мониторируемые данные: Параметры и определения .....	55
6.5.2.	Тренды.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.	ЗАКЛАДКА “ТРЕВОГИ”.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
6.6.1.	Автоматическая настройка границ тревог.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.2.	Настройка границ тревог .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.3.	Журнал событий.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.4.	Сигналы тревог .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.5.	Регулировка громкости тревог.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.6.	Отключение звуковой тревоги .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.7.	Определения тревог.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.8.	Определение характеристик тревожных сообщений .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.9.	Технические неисправности .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.10.	Сброс тревог и неактивных тревожных сообщений .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.6.11.	Ошибки пользователя / Неисправности аппарата .....	66
6.7.	ЗАКЛАДКА “ДОПОЛНИТЕЛ.” .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
6.7.1.	Небулайзер .....	70
6.7.2.	Вздох.....	71
6.7.3.	Настройка графиков.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.7.4.	Настройка трендов .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.7.5.	Монитор.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.7.6.	Комп.Комплайнса.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.7.7.	Датчик O <sub>2</sub> :.....	73
6.7.8.	Низкопоточн. O <sub>2</sub> (аппарат с турбиной).....	74
6.7.9.	Аудио / Визуальн. ....	74
7.	<b>КАЛИБРОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ АППАРАТА .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.1.	КАЛИБРОВКИ .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.1.1.	Калибровка датчика потока на ноль.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.1.2.	Системный тест .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.1.3.	Калибровка датчика O <sub>2</sub> .....	79
7.1.4.	Калибровка датчика потока клапана выдоха .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.	ОБРАБОТКА И СТЕРИЛИЗАЦИЯ.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.2.1.	Дыхательный контур и небулайзер .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.2.	Увлажнитель .....	81
7.2.3.	Корпус аппарата .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.4.	Сенсорный дисплей.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.5.	Датчик потока клапана выдоха.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2.6.	Клапан выдоха и диафрагма.....	83
7.2.7.	Рекомендации по обработке: .....	83
8.	<b>РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
9.	<b>ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
9.1.	ФИЛЬТР ОХЛАЖДАЮЩЕГО ФЕНА .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
9.2.	ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

9.3.	Кислородный датчик .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
9.4.	Внутренний аккумулятор .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
9.4.1.	Замена внутреннего аккумулятора .....	Error! Bookmark not defined.
9.5.	ПРЕДОХРАНИТЕЛИ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
9.6.	ПРОЦЕДУРА ПРОВЕРКИ ТРЕВОГ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
9.6.1.	Проверка функционирования тревог .....	Error! Bookmark not defined.
9.7.	УТИЛИЗАЦИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>10.</b>	<b>МОНИТОРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ, МАНЁВРЫ И ГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
10.1.	МОНИТОРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
10.2.	Закладка "Мониторинг" .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
10.2.1.	Респираторная механика .....	Error! Bookmark not defined.
10.2.2.	Измерение статического комплайенса и резистентности .....	Error! Bookmark not defined.
10.2.3.	Измерение авто-ПДКВ .....	Error! Bookmark not defined.
10.2.4.	Отображение графиков и петель .....	Error! Bookmark not defined.
10.2.5.	Цветовые обозначения на дисплее .....	Error! Bookmark not defined.
10.3.	МАНЁВРЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
10.3.1.	<i>PO.1</i> .....	102
10.3.1.	<i>PiMax</i> .....	104
10.3.2.	Задержка на вдохе .....	Error! Bookmark not defined.
10.3.3.	Задержка на выдохе .....	Error! Bookmark not defined.
<b>11.</b>	<b>ТЕОРИЯ РАБОТЫ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
11.1.	РЕЖИМЫ ИВЛ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
11.1.1.	ИВЛ с управлением по объёму (V-CMV) .....	106
11.1.2.	Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по объёму (V-SIMV) .....	108
11.1.3.	ИВЛ с управлением по давлению (P-CMV) .....	110
11.1.4.	Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по давлению (P-SIMV) .....	111
11.1.5.	Вентиляция с целевым объёмом (VTV) .....	113
11.1.6.	ИВЛ с регулируемым давлением и управляемым объёмом (PRVC-CMV) .....	113
11.1.7.	Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с регулируемым давлением и управляемым объёмом (PRVC-SIMV) .....	114
11.1.8.	Поддержка давлением с целевым дыхательным объёмом ( VS ) .....	115
11.1.9.	Вентиляция с поддержкой давлением (PS) .....	116
11.1.10.	Спонтанная вентиляция с двухфазным положительным давлением в дыхат. путях (SPAP) .....	117
11.1.11.	Неинвазивная вентиляция (NIV) .....	119
11.1.12.	Инспираторный триггер (все режимы) .....	120
<b>12.</b>	<b>СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>13.</b>	<b>ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>14.</b>	<b>УКАЗАТЕЛЬ</b> .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
14.1.	Е-MAIL КОНТАКТЫ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

## Список рисунков

---

Рисунок 1: Разъём подключения источника переменного тока (сеть) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Рисунок 2: Разъём подключения источника постоянного тока (внешний аккумулятор) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Рисунок 3: Переключатель ВКЛ./ВЫКЛ.....	28
Рисунок 4: Подключение источников сжатых газов (O2 и воздух) .....	29
Рисунок 5: Подключение источника O2 высокого давления .....	29
Рисунок 6: Подключение низкочастотного O2.....	29
Рисунок 7: Коммуникационные порты Ethernet и вызова медперсонала .....	29
Рисунок 8: Вызов медперсонала. Обозначения Pin .....	30
Рисунок 9: Дыхательный контур .....	30
Рисунок 10: Держатель контура .....	31
Рисунок 11: Передняя панель аппарата eVolution 3e .....	32
Рисунок 12: Система клапана выдоха .....	32
Рисунок 13: Экран включения аппарата eVolution и Экран выбора пациента .....	35
Рисунок 14: Графический интерфейс пользователя .....	37
Рисунок 15: Графический интерфейс пользователя, выбор режима ИВЛ .....	37
Рисунок 16: Экран предупреждения “Standby Не Вентируется” .....	41
Рисунок 17: Мягкие ограничения пределов параметров .....	42
Рисунок 18: Экран выбора пациента – Стартовый экран .....	45
Рисунок 19: Стартовый экран “Новый пациент” .....	45
Рисунок 20: Стартовый экран “Прежний пациент” .....	46
Рисунок 21: Экран расчёта идеальной массы тела (ИМТ).....	46
Рисунок 22: Выбор типа увлажнителя .....	46
Рисунок 23: Системный тест .....	47
Рисунок 24: Выбор калибровок .....	47
Рисунок 25: Закладка “Параметры” .....	48
Рисунок 26: Примеры выбора режима/типа вентиляции .....	49
Рисунок 27: Переключения в режиме Auto – контроль .....	53
Рисунок 28: Закладка “Главный” .....	54
Рисунок 29: Закладка “Мониторинг” .....	55
Рисунок 30: Экран выбора графиков и параметров трендов .....	57
Рисунок 31: Экран тревог .....	58
Рисунок 32: Журнал событий .....	60
Рисунок 33: Закладка “Дополнит.” аппарата без турбины .....	68
Рисунок 34: Закладка “Дополнит.” аппарата с турбиной.....	69
Рисунок 35: Экран настроек небулайзера .....	71
Рисунок 36: Экран настроек режима Вздох (Smart Sigh) .....	72
Рисунок 37: Экран настроек графиков .....	72
Рисунок 38: Экран настроек трендов .....	72
Рисунок 39: Монитор.....	73
Рисунок 40: Комп. Комплаенса.....	73
Рисунок 41: Датчик O2 (аппарат без турбины) .....	73
Рисунок 42: Низкочастотн. O2 – опция (аппарат с турбиной) .....	74
Рисунок 43: Аудио / Визуальн. ....	74
Рисунок 44: Калибровки.....	75
Рисунок 45: Калибровка на ноль датчика потока клапана выдоха .....	76
Рисунок 46: Экран системного теста .....	77
Рисунок 47: Сообщение об ошибке выполнения системного теста.....	78
Рисунок 48: Экран калибровки кислородного датчика .....	79
Рисунок 49: Экран калибровки датчика потока клапана выдоха .....	80
Рисунок 50: Датчик потока клапана выдоха.....	82
Рисунок 51: Устройство клапана выдоха.....	83

Рисунок 52: Устройство клапана выдоха .....	84
Рисунок 53: Клапан выдоха Рисунок 54: Клапан выдоха .....	85
Рисунок 55: Клапан выдоха Рисунок 56: Клапан выдоха .....	85
Рисунок 57: Собранный клапан выдоха .....	85
Рисунок 58: Фильтр и крышка охлаждающего фена .....	87
Рисунок 59: Воздушный фильтр .....	88
Рисунок 60: Датчик O <sub>2</sub> .....	88
Рисунок 61: Встроенный аккумулятор .....	89
Рисунок 62: Предохранители.....	89
Рисунок 63: Выбор мониторируемых параметров.....	93
Рисунок 64: Основные мониторируемые параметры.....	94
Рисунок 65: Дополнительные мониторируемые параметры.....	94
Рисунок 66: Показатели респираторной механики.....	95
Рисунок 67: Графики потока и давления во время измерения Cstat, Rinsp и Rexp.....	97
Рисунок 68: Графический дисплей основного экрана.....	98
Рисунок 69: Петли.....	98
Рисунок 70: Конфигурации графиков .....	99
Рисунок 71: Фиксация графиков и петель .....	100
Рисунок 72: Отображение трендов.....	101
Рисунок 73: Конфигурация трендов .....	101
Рисунок 74: Выбор манёвров .....	102
Рисунок 75: Манёвр P0.1.....	102
Рисунок 76: Графическое отображение выполнения манёвра P0.1.....	103
Рисунок 77: Манёвр PiMax .....	104
Рисунок 78: Манёвр задержки на вдохе.....	105
Рисунок 79: Манёвр задержки на выдохе .....	105
Рисунок 80: Режим V-CMV .....	107
Рисунок 81: Режим V-SIMV .....	109
Рисунок 82: Режим P-CMV .....	110
Рисунок 83: Режим P-SIMV .....	112
Рисунок 84: Режим SPONT.....	116
Рисунок 85: Режим SPAP .....	118
Рисунок 86: Пневматическая схема аппарата без турбины .....	123
Рисунок 87: Пневматическая схема аппарата с турбиной .....	123

## Список таблиц

---

Таблица 1: История изданий .....	9
Таблица 2: Декларация об ЭМС – Электромагнитные излучения .....	22
Таблица 3: Декларация об ЭМС – Устойчивость к помехам .....	22
Таблица 4: Декларация об ЭМС – Электромагнитная устойчивость .....	24
Таблица 5: Декларация об ЭМС – Рекомендуемые дистанции .....	26
Таблица 6: Описание элементов главного экрана .....	37
Таблица 7: Мягкие ограничения параметров .....	42
Таблица 8: Максимальные границы параметров .....	43
Таблица 9: Выбор пациента и новые настройки .....	45
Таблица 10: Описание настроек.....	48
Таблица 11: Выбор параметров вентиляции.....	50
Таблица 12: Выбор основных настроек ИВЛ.....	50
Таблица 13: Описание закладки “Главный”.....	54
Таблица 14: Описание закладки “Мониторинг”.....	55
Таблица 15: Описание мониторируемых параметров .....	55
Таблица 16: Описание настроек трендов .....	57
Таблица 17: Тренды .....	57
Таблица 18: Описание настроек тревог.....	58
Таблица 19: Автонастройка границ тревог .....	58
Таблица 20: Описание настроек границ тревог .....	60
Таблица 21: Описание настраиваемых тревог.....	60
Таблица 22: Сигналы тревог .....	61
Таблица 23: Тревоги высокого приоритета .....	62
Таблица 24: Тревоги среднего приоритета .....	64
Таблица 25: Информационные сообщения.....	64
Таблица 26: Ошибки пользователя / Неисправности аппарата .....	66
Таблица 27: Настройки экрана “Дополнит.” .....	69
Таблица 28: Описания калибровок .....	75
Таблица 29: График профилактических работ .....	87
Таблица 30: Настройки тестирования тревог.....	90
Таблица 31: Диапазон шкалы графиков .....	99
Таблица 32: Диапазон шкалы петель .....	99
Таблица 33: Критерии автоматического прекращения выполнения манёвра P0.1.....	103
Таблица 34: Режимы ИВЛ.....	106
Таблица 35: Настройки режима V–CMV .....	107
Таблица 36: Настройки режима V–SIMV .....	109
Таблица 37: Настройки режима P–CMV .....	110
Таблица 38: Настройки режима P–SIMV .....	112
Таблица 39: Настройки режима PRVC–CMV .....	113
Таблица 40: Настройки режима PRVC–SIMV .....	114
Таблица 41: Настройки режима VS .....	115
Таблица 42: Настройки режима SPONT .....	116
Таблица 43: Настройки режима SPAP .....	118

# 1. История изданий

Таблица 1: История изданий

Автор	Издание	Описание	Дата выпуска
Tony Arce	A	Первоначальный вариант	N/A
Tony Arce	B	Выпуск программного обеспечения SW 2.0.0	N/A
Tony Arce	C	Выпуск программного обеспечения (ПО) SW 2.1.0 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обновлены экраны включения, стартовые и связанные с ними</li> <li>• Добавлены турецкий и польский языки</li> <li>• Обновление испанского языка в экранах калибровок</li> <li>• Добавлен <b>Vte Спорт.</b> в мониторируемые параметры и тренды</li> </ul>	26-Сентябрь-2011
Tony Arce	D	Выпуск ПО SW 3.0.0 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавлена система работы от газов высокого давления</li> </ul>	08-Декабрь-2011
Tony Arce	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Добавлен список расходных материалов, глава 9</li> <li>• Газоснабжение, Рис. 3 и Рис. 4</li> <li>• Процедура обработки и стерилизации</li> <li>• Создание новой главы 11, Графики</li> <li>• Форматирование графического интерфейса пользователя</li> </ul>	08-Май-2012
Brent Chamblee	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обновлённый указатель включает дополнительные ссылки</li> <li>• Обновлённый указатель включает дополнительные ссылки</li> <li>• Обновлены мониторируемые параметры и тренды</li> <li>• Обновлены рисунки и содержание в соответствии с ПО eVolution 3e SWv3.2.0</li> <li>• Обновлена глава 6 с включением списка технических неисправностей и ошибок пользователя.</li> </ul>	17-Сентябрь-2012
Brent Chamblee	G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обновлённый указатель включает дополнительные ссылки</li> <li>• Обновление содержания касающееся программного обеспечения SWv3.3.0.</li> </ul>	10-Декабрь-2012
Brent Chamblee	H	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обновлённый указатель включает дополнительные ссылки</li> <li>• Обновление содержания касающееся программного обеспечения SWv3.4.0.</li> </ul>	04-Апрель-2013



## 2. Введение: Аппарат eVolution 3e

---

Здесь приводится краткое описание аппаратов eVolution 3e и eVolution 3e с системой работы от газов высокого давления, информация о безопасности, средствах управления и индикаторах. Обратитесь к этому руководству и к руководству по техническому обслуживанию аппаратов eVolution 3e Ventilator при выполнении профилактических работ.

### 2.1. Назначение аппарата

Аппарат eVolution предназначен для долго- и/или краткосрочной респираторной поддержки взрослых и педиатрических пациентов в отделениях реанимации и интенсивной терапии, а также для внутрибольничной транспортировки пациентов. Аппарат предназначен для проведения инвазивной или неинвазивной управляемой и/или вспомогательной респираторной поддержки указанным пациентам. Аппарат относится к классу IIb медицинского оборудования и может использоваться только обученным квалифицированным персоналом по назначению врача.

Аппарат eVolution предоставляет следующие возможности и функции:

- Выбор концентрации кислорода во вдыхаемой смеси
- Режимы респираторной поддержки с управлением по объёму, по давлению или с регулируемым давлением и управляемым объёмом при управляемой, вспомогательной или спонтанной вентиляции
- Инспираторный триггер по потоку или по давлению
- Мониторинг апноэ и режим апноэной ИВЛ
- Выбор отображаемых на дисплее цифровых данных и графиков
- Мониторинг показателей респираторной механики
- Режим “Вдох” (Smart Sigh™) с регулированием его частоты и амплитуды
- Выбор режима работы небулайзера (Smart Nebulizer™)
- Распределение тревог по степени важности
- Режим спонтанной вентиляции с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях (SPAP)
- Возможность ведения неинвазивной вентиляции (NIV) во всех режимах
- Режим Auto – контроль
- Выполнение манёвров определения показателей PO.1, PiMax и PO.1 / PiMax
- Выбор пользователем графического интерфейса (GUI)
- Расчёт идеальной массы тела (ИМТ)
- Встроенная турбина (источник сжатого воздуха – опция)



- **Только квалифицированный и обученный персонал имеет право работать и проводить техобслуживание аппарата eVolution : внимательно прочтите это руководство и храните его вблизи аппарата.**
- **Аппарат нельзя использовать в присутствии огнеопасных анестетиков.**
- **Перед использованием аппарата the eVolution, проверьте правильность его функционирования выполнив системный тест , проверку тревог и процедуру калибровки описанные в этом руководстве.**

## 2.2. Безопасность

Знаки предупреждающие о потенциальной опасности даже при правильном использовании аппарата или для привлечения внимания к важной технической информации .



- **Информация или указания/предупреждения для предотвращения потенциального вреда пациенту, персоналу или аппарату.**



- **Поясняющие заметки и комментарии относящиеся к аппарату eVolution.**

## 2.3. Основные положения о безопасности и предупреждения

















- Аппарат eVolution должен использоваться только персоналом прошедшим соответствующее клиническое и техническое обучение. Пациенты, находящиеся на ИВЛ, должны находиться под наблюдением компетентного медперсонала.
- Для работы аппарата используйте только медицинские воздух и кислород. Недопустимо использование анестетиков и взрывчатых газов. Убедитесь, что используемые воздух и кислород не содержат масел.
- Во избежание возможного возгорания держите спички, зажженные сигареты и другие источники открытого огня вдали от аппарата.
- При использовании аппарата eVolution всегда необходимо иметь доступный альтернативный способ вентиляции.
- Если аппарат eVolution соединён с внешним устройством через серийный порт, убедитесь, что кабель питания надежно заземлён.
- Прежде чем оставить пациента без присмотра, проверьте работу дистанционной системы тревог (вызов медперсонала) (nurse call).
- Не производите замену принадлежностей или деталей аппарата eVolution во время ИВЛ пациента.
- Не используйте аппарат eVolution пока не будет установлена внутренняя батарея хотя бы с минимальным зарядом.
- Если аппарат eVolution долго хранился на складе, перед его использованием зарядите внутреннюю батарею.
- Обслуживание аппарата должно проводиться в соответствии со всеми правилами техники безопасности.
- Ремонт, сборка и эксплуатация должны осуществляться только обученным персоналом. Аппарат должен ежегодно проходить проверку квалифицированным техперсоналом.
- Бактериальный фильтр обязательно должен располагаться между выходом аппарата “К пациенту” и дыхательным контуром для предотвращения перекрёстной контаминации.
- Не стерилизуйте аппарат eVolution.
- При обнаружении очевидных повреждений аппарата его жизнеобеспечивающая функция не может быть гарантирована. Немедленно прекратите использование аппарата и перейдите на альтернативный способ вентиляции.
- Не используйте аппарат в положении, в котором может возникнуть препятствие работе охлаждающего фена, это может привести к перегреву аппарата.
- Использование дополнительных устройств в системе газовых потоков аппарата может привести к росту градиента давления в системе и, как следствие, к неверным измерениям показателей пациента.
- Во избежание электротравмы при проведении сервисного обслуживания, убедитесь, что аппарат отключен от источника питания.
- Аппарат eVolution отвечает всем требованиям IEC 60601-1-2, включая требования по защите от электромагнитных и радиочастотных полей. Тем не менее, некоторые устройства излучающие радиочастотный сигнал (радиотелефоны, сотовые телефоны, рации и т.д.) могут нарушить работу аппарата, находясь в непосредственной близости к нему. Медперсоналу необходимо помнить, что аппарат должен находиться в достаточной удалённости от источника радиоизлучения.
- Не используйте аппарат в условиях магнитно-резонансной томографии (МРТ).
- Консультируйтесь с биоинженерным отделом вашего учреждения в случае сбоев в работе

аппарата и прежде, чем переместить его в другое место.

- Чтобы гарантировать правильную и длительную работу аппарата eVolution, профилактическое обслуживание, обработка и стерилизация должны выполняться в соответствии с интервалами и процедурами подробно описанными в данной инструкции.

## 2.4. Знаки и символы

Следующие знаки и символы встречаются на аппарате eVolution и его экранах.

	Переключатель ВКЛ / ВЫКЛ
	Отключение звуковой тревоги
	Увеличение % O <sub>2</sub>
	Перевод аппарата в режим Standby
	Ручной / Принудительный вдох
	Светодиод в верхней части аппарата указывает на активацию тревоги. Дополнение к звуковому сигналу и сообщениям на экране .
	Работа от внешнего аккумулятора
	Индикатор заряда внутреннего аккумулятора
	Аппарат работает от внутренней батареи
	Указывает на блокировку настроек и экранов <i>Управляется через экран <b>Дополнительных настроек</b> .</i>
	Разъём подключения небулайзера
	Горячая поверхность
	Не перегибать
	Передняя панель: зелёный светодиод указывает на подключение аппарата к сети
<b>Ethernet</b>	Порт Ethernet
<b>RS232</b>	Порт RS232



Порт подключения функции “Вызов медперсонала”



Обратитесь к руководству за информацией! Указания и/или предупреждения для предотвращения потенциального вреда пациенту, персоналу или аппарату.



Заземление



Аппарат соответствует IEC 601-1, тип B

**O<sub>2</sub> 2-6 bar (29 - 86 psi)**

Разъём подключения кислорода высокого давления

**Air 2 – 6 bar (29 - 86 psi)**

Разъём подключения воздуха высокого давления

**O<sub>2</sub> 0.3 – 2 bar (5 – 29psi)**

Разъём подключения кислорода низкого давления (возможно только у аппарата со встроенной турбиной )

**DC –Input:**

12VDC  
168W  
14A

Разъём подключения внешней батареи (источник постоянн. тока)

**AC –Input:**

90 -264VAC  
47/63 Hz  
120VA  
100V: 2.4A  
240V: 1.2A  
Fuse: 250V 3.15AT

Разъём подключения шнура питания от сети (переменный ток)

**O<sub>2</sub> Sensor**

Местоположение датчика кислорода

**SN:**

Серийный номер аппарата



Инспираторный поток газовой смеси (от аппарата к пациенту)



Экспираторный поток газовой смеси (от пациента к аппарату)

**Do not obstruct!**

Не блокировать разъём или выход!



Местоположение внутренней батареи



Утилизация аппарата должна соответствовать правилам Reg. No. IE 00761, Директивы ЕС 2002/96/ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования



Нажмите на значок, чтобы открыть

## 2.5. Ответственность и гарантии

Производитель снимает с себя ответственность и не распространяет гарантийные обязательства на случаи когда пользователь или третье лицо:

- Использует аппарат не по назначению
- Использует аппарат с нарушениями требований инструкции пользователя
- Игнорирует предупреждения, предостережения и другие технические требования
- Самостоятельно внёс какие-либо изменения в аппарат
- Использует в работе с аппаратом принадлежности не рекомендованные производителем и/или не соответствующие международным стандартам.

## 2.6. Спецификации

В этом разделе дана спецификация аппарата eVolution.

В аппарате eVolution давление может быть отображено в смH<sub>2</sub>O, мбар и гектопаскалях (hPa). 1 мбар равен 1 hPa, который равен 1.016 смH<sub>2</sub>O. Все единицы измерения взаимозаменяем.

<b>Режимы ИВЛ</b>	Управляемая / Вспомогательная ИВЛ	CMV
	Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция	SIMV
	Спонтанная вентиляция	SPONT (CPAP + PS)
	Auto – контроль	Auto-контроль
	Неинвазивная вентиляция	NIV
<b>Типы ИВЛ</b>	ИВЛ с управлением по объёму	V-CMV, V-SIMV
	ИВЛ с управлением по давлению	P-CMV, P-SIMV, PS
	ИВЛ с регулируемым давлением и управляемым объёмом и поддержка давлением с целевым ДО	PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS
	Спонтанная вентиляция с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях	SPAP
<b>Первичные настройки пациента</b>	Новый или Предыдущий пациент	
	Рост пациента	42 – 250 см
	Идеальная масса тела (ИМТ)	5 – 200 кг
	Пол пациента	Муж., Жен.
	Увлажнитель	Нет; НМЕ; Увлажнитель
<b>Апноэ ИВЛ</b>	Пользователь выбирает	Режим ИВЛ, его настройки или ВЫКЛ.
	P-CMV; V-CMV; PRVC-CMV и Выкл.	
<b>Инспираторный триггер</b>	<b>Триггер по давлению</b>	(-0.1) – (-20) смH <sub>2</sub> O
	<b>Триггер по потоку</b>	0.1 – 25 л/мин
<b>Дополнительные настройки</b>	<b>Частота дыхания (ЧД)</b>	1 – 120 дых/мин
	Точность: 0 – 100 д/мин (± 1 д/мин), > 100 д/мин ± 2%	
	<b>Дыхательный объём (ДО)</b>	20 – 3000 мл

Точность: 20 – 200 ml: $\pm 10$ мл + 5% 201 – 2000 ml: $\pm 10\%$	(компенсация комплайнса и BTPS)
<b>ПДКВ (PEEP/CPAP)</b> Точность: $\pm 10\%$ или $\pm 2$ смH <sub>2</sub> O (большее значение)	0 – 50 смH <sub>2</sub> O или 0 – (90 смH <sub>2</sub> O – Pcontrol, Psupport), меньшее значение
<b>Пиковое давление (Pcontrol)</b> Точность: $\pm 10\%$ или $\pm 2$ смH <sub>2</sub> O (большее значение)	1 – 100 смH <sub>2</sub> O (100 смH <sub>2</sub> O – PEEP), меньшее значение
<b>Поддержка давлением (Psupport)</b> Точность: $\pm 10\%$ или $\pm 2$ смH <sub>2</sub> O (большее значение)	0 – 100 смH <sub>2</sub> O (100 смH <sub>2</sub> O – PEEP), меньшее значение
<b>Пиковый поток (PF)</b> Точность: $\pm 10\%$	<b>Принудительный</b> 3 - 120 л/мин
<b>Пиковый поток (PF)</b> Точность: $\pm 10\%$	<b>Спонтанный</b> 1 – 180 л/мин
<b>Компенсация утечки</b> Автоматическая компенсация утечки Если в режиме NIV компенсация утечки выключена, то диапазон автоматической компенсации: Если в режиме NIV компенсация утечки включена, то диапазон автоматической компенсации:	Вкл. или Выкл. 0 – 25 л/мин 0 – 60 л/мин
<b>Базовый поток</b> Отображается и настраивается в этих пределах, если автоматическая компенсация утечки ВЫКЛ.	2.5 – 25 л/мин
<b>Время вдоха (Ti)</b> <b>NIV</b>	0.2 – 10.0 сек : Точность : $\pm 0.02$ сек. Вкл. или Выкл.
Неинвазивная вентиляция доступна во всех режимах. При включенной компенсации утечек в режиме NIV аппарат компенсирует утечки до 60 л/мин. При выключенном режиме NIV аппарат компенсирует утечки до 25 л/мин.	
<b>Инспираторная пауза (Плато)</b>	0.0 - 2.0 сек. Точность: $\pm 0.02$ сек.
<b>Кислород (FiO<sub>2</sub>)</b> Точность доставки: $\pm 3\%$ по всей шкале	21 – 100 % Смеситель или низкопоточный O <sub>2</sub>
<b>Скорость нарастания давления (Rise Time)</b>	1 – 20
<b>Форма кривой потока</b>	Снижающаяся, Снижающаяся 50%, Квадратная.
<b>Экспираторный триггер (Esens %)</b>	1 – 80 % от пикового потока
<b>Auto-контроль</b>	Вкл. или Выкл.
<b>Время (с)</b> (используется, при Auto-контроль ВКЛ)	3 – 60 с

---

**Настройки апной ИВЛ**

Режимы апной ИВЛ	Режимы апной ИВЛ : V-CMV; P-CMV; PRVC-CMV, Выкл.	
	+O2%	Устанавливает процент увеличения FiO2 при переходе к апной ИВЛ.

---

**Экран настройки дополнительных функций Settings**

Увлажнитель	Нет; HME; Увлажнитель.
Настройка небулайзера	Вкл. или Выкл. Задаётся время работы (1-480 мин., с шагом в 1 мин) и интервал между включениями (1-480 мин., с шагом в 1 мин)
Настройка вдоха	Вкл. или Выкл.; + 0 – 50% к заданному ДО или пик. давлению. Интервал: 20-200 дых Кол-во подряд: 1-6
Графики	Графики: 1, 2 или 3 на дисплее Петли: 1 или 2 на дисплее
Тренды	1, 2 или 3 на одном экране
Монитор	5, 8 или 10 показателей на главном экране
Комп. комплайнса	Вкл. или Выкл
Низкопоточн. O2 (аппарат со встроенной турбиной)	Низкопоточн. O2; Вкл. / Выкл. Датчик O2; Вкл. / Выкл.
Датчик O2 (аппарат без турбины)	Датчик O2; Вкл. / Выкл.
Громкость тревог / Яркость дисплея	Громкость: 35-100% Сенсорный дисплей Вкл. Или Выкл. Яркость: 20-100% Цвет Вкл. или Выкл.

---

**Настройки режима SPAP**  
SPAP эквивалентен режиму APRV

<b>Phigh</b> – верхний уровень давления Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)	5 – 50 смH <sub>2</sub> O или от P <sub>low</sub> до 50 или от 5 до (90-P <sub>sup high</sub> )
<b>P<sub>low</sub></b> – нижний уровень давления Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)	0 – 50 смH <sub>2</sub> O или от 0 до Phigh или 0 до (90-P <sub>sup low</sub> )
<b>P<sub>sup High</sub></b> – давление поддержки на верхнем уровне Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O	0 – (90 – Phigh установленное)смH <sub>2</sub> O Phigh + P <sub>sup</sub> не превышает 90 смH <sub>2</sub> O

---

	(большее значение)	
	<b>Psup Low</b> – давление поддержки на нижнем уровне	0 – (90 – Plow установленное) смH <sub>2</sub> O
	Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)	Plow + Psup Low не превышает 90 смH <sub>2</sub> O
	<b>Thigh</b> – время удержания давления на верхнем уровне	0.1 - 59.8 с или 60 - Tlow установленное
	Точность: + 0.02 сек	
	<b>Tlow</b> – время удержания давления на нижнем уровне	0.2 - 59.9 с или 60 - Thigh установленное
	Точность: + 0.02 сек	
	<b>Циклы / мин</b>	1 – 120 ц/мин
	Точность: 0 - 100 ц/мин ± 1 ц/мин > 100 ц/мин + 2 ц/мин	
	H : L – соотношение времени Thigh к Tlow (см. показатели времени)	1:59 – 59:1
<b>Мониторируемые показатели</b>	<b>Давление</b>	
	Ppeak (пиковое давление вдоха)	0 – 100 смH <sub>2</sub> O Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)
	PEEP (ПДКВ)	0 – 100 смH <sub>2</sub> O Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)
	Pmean (среднее давление)	0 – 100 смH <sub>2</sub> O Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)
	<b>Объём / Поток</b>	
	Vte (выдыхаемый дыхат. объём)	0 – 3000 мл Точность: 0 – 200 мл: ± (10 мл + 5%); 201 – 2000 мл: ± 10%
	Vte Спонт (выдыхаемый спонтанный ДО)	0 – 3000 мл Точность: 0 – 200 мл: ± (10 мл + 5%); 201 – 2000 мл: ± 10%
	Vti (доставленный ДО)	0 – 3000 мл Точность: 0 – 200 мл: ± (10 мл + 5%); 201 – 2000 мл: ± 10%
	Ve (выдыхаемый минутный объём (МОД))	0 – 99 л/мин Точность: ± 10 %
	Ve Спонт (выдыхаемый спонтанный МОД)	0 – 99 л/мин Точность: ± 10 %
	Утечка	20 – 100%
	PF (пиковый инспираторный поток)	0 – 200 л/мин
	PFe (пиковый экспираторный поток)	0 – 200 л/мин
	<b>Время</b>	



ЧД (измеренная принудительная и спонтанная частота дыхания в минуту)	0 – 150 д/мин Точность: 0 – 100 д/мин ( $\pm 1$ д/мин); > 100 д/мин $\pm 2\%$
ЧД Спонт (частота спонтанного дыхания)	0 – 150 д/мин Точность: 0 – 100 д/мин ( $\pm 1$ д/мин); > 100 д/мин $\pm 2\%$
Ti (время вдоха)	0.1 – 99.9 с Точность: $\pm 0.2$ с
Te (время выдоха)	0.1 – 99.9 с Точность: $\pm 0.2$ с
I : E	1 : 99.0 – 99.0 : 1 Точность: $\pm 0.1$ с
Ti/Ttot – отношение времени вдоха к общей продолжительности дыхательного цикла	1 – 99.9%
H:L	1 : 599 – 299 : 1 Соотношение времени верхнего и нижнего уровней ПДКВ в режиме SPAP
Спонт% 1ч	0 – 100 % Процент спонтанного дыхания за последний час
Спонт% 8ч	0 – 100 % Процент спонтан. дыхания за последние 8 часов

#### Респираторная механика

Cstat (статический комплайнс)	0-300 мл/смH <sub>2</sub> O Точность: $\pm 10\%$
Rinsp (инспираторное сопротивление дыхат. путей и трубки)	0 – 1000 смH <sub>2</sub> O/л/с
Rexp (экспираторное сопротивление дыхат. путей и трубки)	0 – 1000 смH <sub>2</sub> O/л/с
Авто-ПДКВ (Общее ПДКВ – заданное ПДКВ = Авто ПДКВ)	0 – 100 смH <sub>2</sub> O Точность: $\pm 10\%$ или $\pm 2$ смH <sub>2</sub> O (большее значение)
Pplateau – давление Плато	0 – 100 смH <sub>2</sub> O Точность: $\pm 10\%$ или $\pm 2$ смH <sub>2</sub> O (большее значение)
RSBI (индекс быстрого поверхностного дыхания) (RR/Vt = RSBI)	0 – 3000 д/мин/л
P0.1	-30 – 0 смH <sub>2</sub> O Точность: $\pm 10\%$ или $\pm 2$ смH <sub>2</sub> O (большее значение)

PiMax (аналог NIF или MIP)	-60 – 0 смH <sub>2</sub> O Точность: ± 10% или ± 2 смH <sub>2</sub> O (большее значение)
P0.1 / PiMax Отношение P0.1 к PiMax выраженное в процентах.	0 – 100 % Точность: Производное от P0.1 и PiMax
RCe - экспираторная временная константа	0.00 – 99.9 сек Производное от измеренных Vte и PFe
WOVimp - наложенная работа дыхания	0.00 – 20.0 j/л Точность: ± 10%

### Графики и петли

Давление + Время	График давления во времени: измерение в смH <sub>2</sub> O
Поток + Время	График потока во времени: измерение в л/мин
Объём + Время	График объёма во времени: измерение в мл.
P – V – петля давление-объём	Давление показано в смH <sub>2</sub> O, объём в мл. Ось X – давление, ось Y – объём.
F – V – петля поток-объём	Поток показан в л/мин, объём в мл. Ось Y – поток, ось X – объём.

Один, два или три графика ИЛИ одна/две петли могут быть показаны одновременно. Авто – или ручное масштабирование для каждого графика показанного на дисплее.

<b>FiO<sub>2</sub></b> Фракция O <sub>2</sub> во вдыхаемой смеси	Кислород 15 - 103 % Точность: ± 5% по всей шкале
---	---

### Диапазоны тревог

#### Тревоги по давлению

Рреак Макс. – верхняя граница пикового давления	5 (или 1 > Рреак Мин.) до 95 смH <sub>2</sub> O
Рреак Мин. – нижняя граница пикового давления	1 – 94 смH <sub>2</sub> O или 1 < Рреак Макс.
Макс. ПДКВ	3 (или 1 > Мин. РЕЕР) до 50 смH <sub>2</sub> O
Мин. ПДКВ	2 – 49 смH <sub>2</sub> O или 1 < Макс. РЕЕР, или Выкл

#### Тревоги по объёму

Макс. Ve (выдыхаемый МОД)	от 0.1 или 0.1 > Ve мин. до 99.0 л/мин
Мин. Ve (выдыхаемый МОД)	0.1 – 98.9 л/мин или 0.1 < Макс. Ve, или Выкл.
Макс. Vte (выдыхаемый ДО)	от 10 или 2 > Мин. Vte до 2500 мл
Мин. Vte (выдыхаемый ДО)	2 – 2495 мл или 2 < Макс. Vte, или Выкл.
Предел ДО (Vti)	10 – 2500 мл, Выкл

#### Тревоги по частоте дыхания

Макс. ЧД	от 2 или 1 > Мин. ЧД до 150 д/мин
----------	-----------------------------------

Мин. ЧД	1 – 149 д/мин или 1 < Макс. ЧД
<b>Тревоги по FiO<sub>2</sub></b>	Автонастройка
Макс. FiO <sub>2</sub>	Автоматически устанавливается на 7% выше установленного % O <sub>2</sub> .
Мин. FiO <sub>2</sub>	Автоматически устанавливается на 7% ниже установленного % O <sub>2</sub> . <b>Заметка: См. стр. 58 – график расчёта низкотоочного O<sub>2</sub></b>
<b>Другие тревоги</b>	
Апноэ (интервал)	3 – 60 с
Апноэ	Вкл. или Выкл.
Утечка (допустимый уровень)	20 – 100 %
AUTO SET (автоматическая настройка границ тревог)	Автоматическая настройка границ тревог на основе текущих значений мониторируемых параметров. Подробное описание функции см. раздел “Установка границ тревог” в технической инструкции eVolution.

#### Приоритетность тревог

#### Тревоги высокого приоритета (см. таблицу 23)

Низкое давление воздуха	Низкое давление O <sub>2</sub>
Турбина	Окклюзия
Высокое давление	Низкое давление
Апноэ	Разъединение
Высокий МОД	Низкий МОД
Высокое давление O <sub>2</sub>	Низкое давление O <sub>2</sub>
Высокая FiO <sub>2</sub>	Низкая FiO <sub>2</sub>
Высокий ДО	Низкий ДО
TF-XXX (см. раздел 6.6.9)	

#### Тревоги среднего приоритета (см. таблицу 24)

Низкий заряд батареи	Предел ДО <sub>вд</sub> (Vti)
ДО не доставлен	Большая утечка
Высокая ЧД	Низкая ЧД
Низкое ПДКВ (PEEP)	Высокое ПДКВ(PEEP)
Проверь Pcontrol / Pmax	Проверь Psupport / Pmax
Перегрев	

---

**Информационные сообщения** (см. таблицу 25)

---

Батарея недоступна	Работа от батареи
Ошибка датчика потока	Инверсное соотношение I:E
Небулайзер недоступен	100% O <sub>2</sub> недоступен
	Звуковой сигнал при отключении и подключении к сети.

---

**Электро- и газоснабжение**

Переменный ток (сеть)	90 – 240 В (47 – 63 Гц)
Постоянный ток	12 В

---

Время работы от внутренней батареи (при полном заряде)	≥ 120 min
Давление кислорода из источника высокого давления (чистый, сухой, медицинский)	2 – 6,2 мбар
Давление кислорода из источника низкого давления (чистый, сухой, медицинский)	0,3 – 2 мбар

---

**Условия внешней среды**

Температура в рабочем помещении	5 – 40 °С
Температура при хранении	-10 – 60 °С
Влажность в рабочем помещении	15% - 95% без конденсата
Влажность при хранении	5% - 95% без конденсата
Высота над уровнем моря	Не более 3,536 м

---

**Физические данные**

Ширина x Глубина x Высота (аппарат)	35.5 x 35.5 x 30.5 см
Вес	15.9 кг (35 фунтов)
Уровень шума	≤ 55 дБ

---

**Технические данные**

Максимальное давление	120 смH <sub>2</sub> O ограничено предохранительным клапаном
Максимальное рабочее давление	95 смH <sub>2</sub> O ограничено верхней границей тревоги по давлению
Устройства измерения и отображения	Давление измеряется твёрдотельным трансдюсером измеряющим внутреннее давление и давление в инспиратор. и экспиратор. участках дыхат. контура
Измерение потока и объёма	Поток измеряется одним из трёх датчиков с интегрированием времени и вычислением инспиратор. и экспиратор. объёмов. Диапазон измеряемых величин соответствует спецификации.
Измерение концентрации кислорода	Гальванический датчик расположен параллельно основному потоку, измеряет

		доставляемую концентрацию O <sub>2</sub> от 0 до 103%.
	Отображение Сенсорный дисплей (Touch Screen)	Все данные выводятся на цветной ЖК сенсорный экран.
<b>Сертификаты и соответствие</b>	IEC 60601-1:1988 + A1:1991+A2:1995	Класс защиты II, Тип В, с внутренним источником питания, влагоустойчивый, длительного применения
	Соответствие международным стандартам	IEC 601-1/ EN60601-1, IEC 601-1-2, EN60601-1-2, EN794-1, ASTM F1100-90, IEC 60601-2-12: 1988, ASTM F1054-87, ISO 5356-1

## 2.7. Технические данные:

### 2.7.1. Декларация об электромагнитной совместимости (ЭМС)

Таблица 2: Декларация об ЭМС – Излучения

<b>Руководство и декларация производителя – Электромагнитные излучения</b>		
Аппарат может использоваться в зоне электромагнитных излучений описанных ниже. Пользователь ответственен за то, что эти излучения находятся в пределах данной спецификации.		
Тест излучения	Соответствие	Электромагнитное исполнение – руководство
Низкочастотные (НЧ) излучения CISPR 11	Группа 1	Аппарат можно использовать в любых учреждениях, в том числе в домашних условиях, включая учреждения, где источником электропитания является сеть низкого напряжения.
Низкочастотные (НЧ) излучения CISPR 11	Класс А	
Гармонические излучения IEC 61000-3-2	Класс А	
Колебания напряжения в сети вызывающие всплески излучения IEC 61000-3-3	Соответствует спецификации	

Таблица 3: Декларация об ЭМС – Устойчивость к помехам

<b>Руководство и декларация производителя – Устойчивость к помехам</b>			
Аппарат может использоваться в зоне электромагнитных излучений описанных ниже. Пользователь ответственен за то, что эти излучения находятся в пределах данной спецификации.			
Тест на устойчивость	Стандарт IEC 60601	Соответствие	Электромагнитная обстановка - руководство
Электростатич. разряд (ESD) IEC 61000-4-2	+/- 6кВ при замыкании	+/- 6кВ при замыкании	Пол должен быть сделан из дерева, бетона или керамической плитки. Если пол покрыт синтетическим материалом, относительная влажность воздуха должна быть не менее 30%.
	+/- 8кВ в пространстве	+/- 8кВ в пространстве	

Таблица 3: Декларация об ЭМС – Устойчивость к помехам

<b>Руководство и декларация производителя – Устойчивость к помехам</b>			
Аппарат может использоваться в зоне электромагнитных излучений описанных ниже. Пользователь ответственен за то, что эти излучения находятся в пределах данной спецификации.			
<b>Тест на устойчивость</b>	<b>Стандарт IEC 60601</b>	<b>Соответствие</b>	<b>Электромагнитная обстановка - руководство</b>
Электростатич-я вспышка IEC 61000-4-4	+/- 2кВ для линий электропит-ия  +/- 1 кВ на вход./выход. линии	+/- 2кВ для линий электропит-ия  +/- 1 кВ на вход./выходн. линии	Качество источника электропитания должно соответствовать условиям больницы.
Скачки напряжения IEC 61000-4-5	+/- 1кВ между линиями +/- 2 кВ на заземление	+/- 1кВ между линиями +/- 2 кВ на заземление	Качество источника электропитания должно соответствовать условиям больницы.
Колебания / падения напряжения в сети IEC 61000-4-11	<5% $U_t$ (>95% падения $U_t$ ) в 0.5 цикла 40% $U_t$ (60% падения $U_t$ ) в 5 циклах 70% $U_t$ (30% падения $U_t$ ) в 25 циклах 5% $U_t$ (>95% падения $U_t$ ) за 5 сек	<5% $U_t$ (>95% падения $U_t$ ) в 0.5 цикла 40% $U_t$ (60% падения $U_t$ ) в 5 циклах 70% $U_t$ (30% падения $U_t$ ) в 25 циклах 5% $U_t$ (>95% падения $U_t$ ) за 5 сек	Качество источника электропитания должно соответствовать условиям больницы. Если необходимо использовать аппарат при отсутствии напряжения в сети, рекомендуется подключить аппарат к внешней батарее (аккумулятору).
Электромагнитное поле сети (50/60 Hz). IEC 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Электромагнитное поле не должно превышать уровень типичный для больничных условий.
* Заметка: $U_t$ – напряжение перемен.тока до начала выполнения теста.			

Таблица 4: Декларация об электромагнитной устойчивости


<b>Руководство и декларация производителя – Устойчивость к помехам</b>			
Аппарат может использоваться в зоне электромагнитных излучений описанных ниже. Пользователь ответственен за то, что эти излучения находятся в пределах данной спецификации.			
Тест	Стандарт IEC 60601	Соответствие	Электромагнитная обстановка - руководство
Проводимая РЧ  IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 кГц - 80 МГц исключая частоты ИНМ <sup>(a)</sup>	3 Vrms	<p>Для предотвращения электромагнитных помех соблюдайте рекомендуемые минимальные расстояния между НЧ устройствами (мобильные и портативные телефоны) и аппаратом, включая его кабели. <b>См. таблицу: “Рекомендуемые расстояния”.</b></p> $d = \left[ \frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{P}$
Излучаемая РЧ  IEC 61000-4-3	10 Vrms  150 кГц - 80 кГц включая частоты ИНМ  10 V/m  80 МГц - 2.5 ГГц	10 Vrms    10 V/m	$d = \left[ \frac{12}{V_2} \right] \sqrt{P}$ $d = \left[ \frac{12}{E_1} \right] \sqrt{P} \text{ 80Mhz to 800Mhz}$ $d = \left[ \frac{23}{E_1} \right] \sqrt{P} \text{ 800Mhz to 2.5GHz}$
			<p>где, P- максимальное возможное излучение устройства в ваттах (W) в соответствии со спецификацией производителя, а d- рекомендуемое расстояние в метрах (м)<sup>(b)</sup></p> <p>Сила электромагнитного поля от стационарных НЧ излучателей<sup>(c)</sup>, выявленная в ходе тестов, должна находиться в границах соответствия для каждого диапазона частоты.<sup>(d)</sup></p> <p>Оборудование с нижеуказанным знаком может быть источником электромагнитных помех.</p> 
ЗАМЕТКА 1: Для частот 80 МГц и 800 МГц применяется самый большой частотный диапазон.			
ЗАМЕТКА 2: Это руководство применимо не во всех ситуациях, так как распространение			

Таблица 4: Декларация об электромагнитной устойчивости

<b>Руководство и декларация производителя – Устойчивость к помехам</b>			
Аппарат может использоваться в зоне электромагнитных излучений описанных ниже. Пользователь ответственен за то, что эти излучения находятся в пределах данной спецификации.			
<b>Тест</b>	<b>Стандарт IEC 60601</b>	<b>Соответствие</b>	<b>Электромагнитная обстановка - руководство</b>
электромагнитного излучения зависит от отражающих и поглощающих свойств окружающих физических и биологических объектов.			
<p>(a) Частоты ИНМ (индустриальные, научные, медицинские) находятся между 150 кГц – 80 МГц и 6.765 МГц – 6.795 МГц; 13.553 МГц – 13.567 МГц; 26.957 МГц – 27.283 МГц; 40.66 МГц – 40.70 МГц</p> <p>(b) Соответствие частотных полос ИНМ в диапазоне 150 кГц – 80 МГц и 80 МГц – 2.5 ГГц обусловлен снижением риска при использовании портативных коммуникационных устройств в присутствии вентилируемого пациента. С этой целью, при расчёте рекомендуемого расстояния используется дополнительный коэффициент 10/3.</p> <p>(c) Сила электромагнитного излучения от стационарных источников НЧ, таких как радиоячейки сотовых / беспроводных телефонов, радио и телевизионных станций, непредсказуема. При подозрении на наличие НЧ электромагнитных излучений рядом с аппаратом ИВЛ, должен быть рассмотрен вопрос о проведении соответствующих тестов. Если результаты проведённых тестов превышают допустимые уровни описанные выше, следует проверить аппарат на предмет возможности и правильности его работы в этих условиях. Если обнаружены отклонения в работе, необходимо принять дополнительные меры для обеспечения правильной работы аппарата. Например, переместить аппарат в другое помещение или переориентировать его.</p> <p>(d) В диапазоне частот от 150 кГц до 80 МГц сила электромагнитного поля не должна превышать 1V/m.</p>			



Таблица 5: Декларация об ЭМС – Рекомендованные расстояния

<b>Рекомендованные расстояния между НЧ портативными и мобильными коммуникационными устройствами и аппаратом eVolution</b>				
Аппарат можно использовать в среде электромагнитных излучений, в которой НЧ излучения контролируются. Для предотвращения электромагнитных помех рекомендуется соблюдать расстояния между НЧ портативными и мобильными коммуникационными устройствами и аппаратом, указанные ниже.				
<b>Расстояние в соответствии с излучаемыми частотами (метры)</b>				
Максимальная излучаемая энергия устройства (Ватт)	150 kHz - 80 MHz исключая ИНМ частоты $d = \left[ \frac{3.5}{V_1} \right] \sqrt{P}$	150 kHz - 80 MHz включая ИНМ частоты $d = \left[ \frac{12}{V_2} \right] \sqrt{P}$	80 MHz - 800 MHz $d = \left[ \frac{12}{E_1} \right] \sqrt{P}$	800 MHz - 2.5 GHz $d = \left[ \frac{23}{E_1} \right] \sqrt{P}$
0.01	0.12	0.12	0.12	0.23
0.1	0.38	0.38	0.38	0.74
1	1.2	1.2	1.2	2.3
10	3.8	3.8	3.79	7.4
100	12	12	12	12
Если максимальное излучение устройства не описано в таблице, рекомендуемое расстояние в метрах рассчитывается с помощью уравнения соответствующего излучаемой частоте источника, где P – максимальное излучение в Ваттах (W) в соответствии со спецификацией производителя, а d – рекомендуемое расстояние в метрах (m).				
ЗАМЕТКА 1:	Для частот 80 МГц и 800 МГц применяется самый большой частотный диапазон.			
ЗАМЕТКА 2:	Частоты ИНМ (индустриальные, научные, медицинские) находятся между 150 кГц – 80 МГц и 6.765 МГц – 6.795 МГц; 13.553 МГц – 13.567 МГц; 26.957 МГц – 27.283 МГц; 40.66 МГц – 40.70 МГц.			
ЗАМЕТКА 3:	Соответствие частотных полос ИНМ в диапазоне 150 кГц – 80 МГц и 80 МГц – 2.5 ГГц обусловлен снижением риска при использовании портативных коммуникационных устройств в присутствии вентилируемого пациента. С этой целью, при расчёте рекомендуемого расстояния используется дополнительный коэффициент 10/3.			
ЗАМЕТКА 4:	Это руководство применимо не во всех ситуациях, так как распространение электромагнитного излучения зависит от отражающих и поглощающих свойств окружающих физических и биологических объектов.			

### 3. Подготовка аппарата к работе



- Сборка, тестирование и эксплуатация аппарата eVolution должны выполняться обученным и квалифицированным персоналом.
- Для установки аппарата на стойку необходимо участие двух человек. Один поддерживает аппарат, второй в это время фиксирует его к стойке. Убедитесь, что держатель контура расположен перед передней панелью аппарата.

#### 3.1. Сборка аппарата

Аппарат eVolution включает в себя сам аппарат и стойку (продаётся отдельно). Сначала соберите стойку в соответствии с приложенной инструкцией и затем закрепите аппарат на стойке.

В комплект аппарата eVolution входят инструкция по сборке и инструкция пользователя.

#### 3.2. Электропитание

Аппарат eVolution может работать от источника переменного или постоянного (встроенный или внешний аккумулятор (опция)) тока.



- Шнур питания должен быть надёжно закреплён на аппарате с помощью клипсы, для предотвращения случайного разъединения.
- Не нарушайте заземление аппарата. Не используйте незаземлённый шнур питания.

#### 3.3. Источник переменного тока (сеть)

Перед включением аппарата в сеть убедитесь, что её характеристики соответствуют спецификации аппарата (100-240 В, 47-63 Гц).

Используйте только трёхпроводной шнур питания и заземлённую розетку. Используйте только керамические предохранители 5x20мм, 3.15АТ соответствующие IEC 60127-2/5 .

Используйте только шнур питания соответствующий IEC 245 Code 53 или IEC 227 Code 53.



Рисунок 1: Разъём подключения шнура питания от источника переменного тока (сеть)

### 3.4. Источник постоянного тока (внешний аккумулятор)

Аппарат может работать от источника постоянного напряжения 12 В. Разъём постоянного тока можно использовать только для подключения внешней батареи и зарядного устройства указанного в списке принадлежностей (раздел 8).



Рисунок 2: Разъём подключения источника постоянного тока

### 3.5. Переключатель Вкл. / Выкл.

Переключатель Вкл./Выкл. аппарата eVolution находится на задней панели и защищён прозрачной пластиковой пластиной.



Рисунок 3: Переключатель Вкл. / Выкл.

Перед включением аппарата проверьте правильность подключения и сборки всех кабелей и шлангов.

### 3.6. Газоснабжение

Разъём подключения кислорода находится на задней панели аппарата eVolution.



- Используемый шланг для кислорода должны выдерживать давление минимум 10 атм (10 бар). Допустимый диапазон давления O<sub>2</sub> высокого давления для правильного функционирования = 2 - 6 бар и 0,3 – 2 бар для низкочастотного O<sub>2</sub>.
- Используйте только медицинский чистый кислород.
- Источник O<sub>2</sub> не должен содержать масел. В противном случае нельзя гарантировать правильную работу аппарата. Масла могут повредить некоторые компоненты аппарата.
- Предупреждение: чистый кислород в соединении с маслами очень взрывоопасен!

### 3.7. Подключение сжатых газов (O<sub>2</sub> и воздух)



Рисунок 4: Подключение сжатых газов (O<sub>2</sub> и воздух)

### 3.8. Подключение источников O<sub>2</sub> у аппарата с турбиной



Рисунок 5: O<sub>2</sub> высокого давления



Рисунок 6: Низкопоточн. O<sub>2</sub>

### 3.9. Порты подключения Ethernet и вызова медперсонала



Рисунок 7: Коммуникационные порты Ethernet и вызова медперсонала

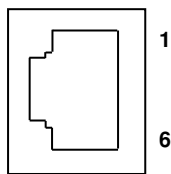
#### 3.9.1. Подключение Ethernet (RJ45 порт)

Коммуникационный порт Ethernet используется для загрузки обновлённого программного обеспечения через стандартный кабель RJ45 Ethernet.

### 3.9.2. Вызов медперсонала (RJ12 порт)

Интерфейс "Вызов персонала" позволяет аппарату соединяться с системой дистанционной передачи сигнала тревоги. Распределение контактов в порте:

Pin	Функция
1	Не используется
2	NC (норм. закрыт)
3	NO (норм. открыт)
4	Не используется
5	Общий
6	Не используется



Порт подключения:  
Вызов медперсонала

Рисунок 8: Вызов медперсонала. Обозначения PIN

#### 3.9.2.1. Спецификация

Максимальное напряжение: 125 V постоянного тока / 150 V переменного тока

Максимальная мощность: 30 W, 60 VA

### 3.10. Дыхательный контур



- Для предотвращения перекрёстного заражения необходимо всегда использовать бактериальные фильтры соответствующие ASTM F1100-90, F1054-87 и ISO 5356-1 в инспираторной части дыхательного контура.
- Не используйте антистатические и электропроводящие трубки для контура пациента.
- Перед подключением аппарата к пациенту выполните Системный тест.

Используйте аппарат только с дыхательными контурами (одноразового или многоразового применения) соответствующими международным стандартам ASTM F1100-90, F1054-87, ISO 5356-1, EN794-1, EN1281-1 и EN12342.

Дыхательный контур может включать в себя следующие компоненты:

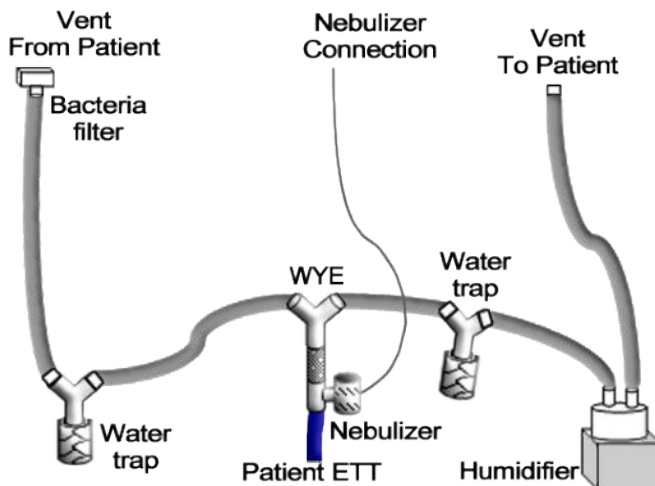


Рисунок 9: Дыхательный контур

### 3.11. Держатель контура (опция):

Собранный держатель контура (PN: F710616) включает в себя части показанные на рисунке. Установка производится следующим образом:

- Установите крепёж на боковую рельсу аппарата с любой стороны и крепко затяните винт.
- Вставьте в гнездо крепежа держатель и зафиксируйте его.
- Установите держатель шлангов на конце гибкой части и зафиксируйте его винтом.

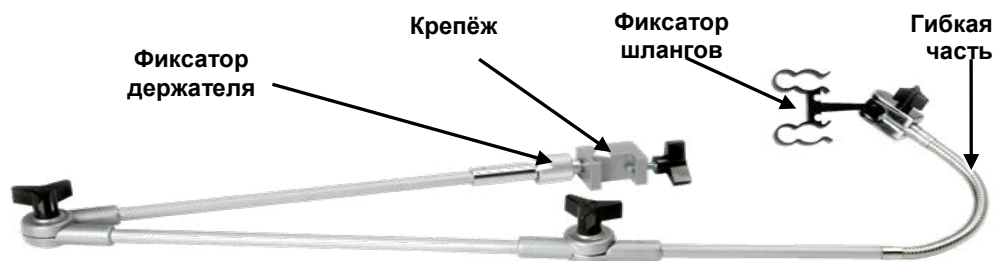


Рисунок 10: Собранный держатель контура.

### 3.12. Подключение и использование небулайзера

Аппарат eVolution должен использоваться только со стандартными струйными небулайзерами малого объёма (одноразовые или многоразовые) соответствующими международным стандартам ASTM F1100-90, F1054-87, ISO 5356-1, EN794-1, EN1281-1 и EN12342. Поместите небулайзер в инспираторной части дыхательного контура и применяйте по клиническим показаниям следуя инструкциям производителя. Дополнительная информация по управлению небулайзером дана в главе 6.7.1.

## 4. Работа аппарата



- Аппарат eVolution должен использоваться только обученным персоналом, способным оценить состояние пациента и ход лечения.

### 4.1. Средства управления и контроля

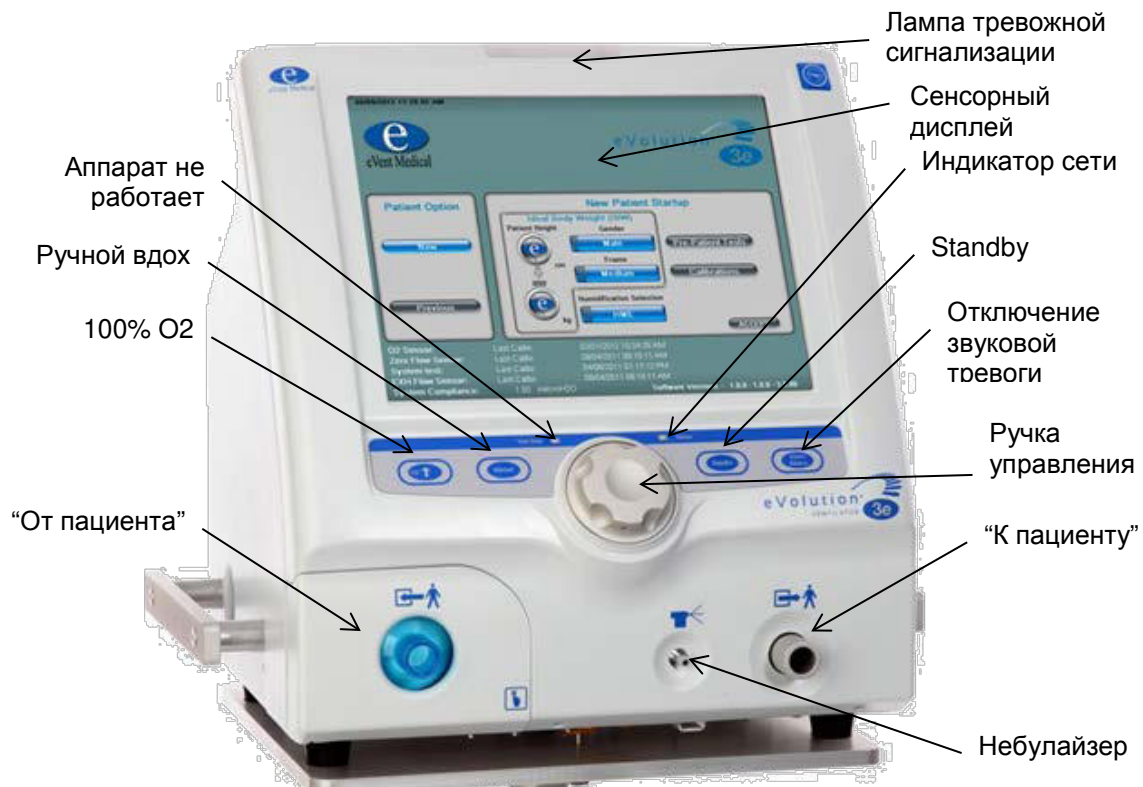


Рисунок 11: Передняя панель аппарата eVolution 3e

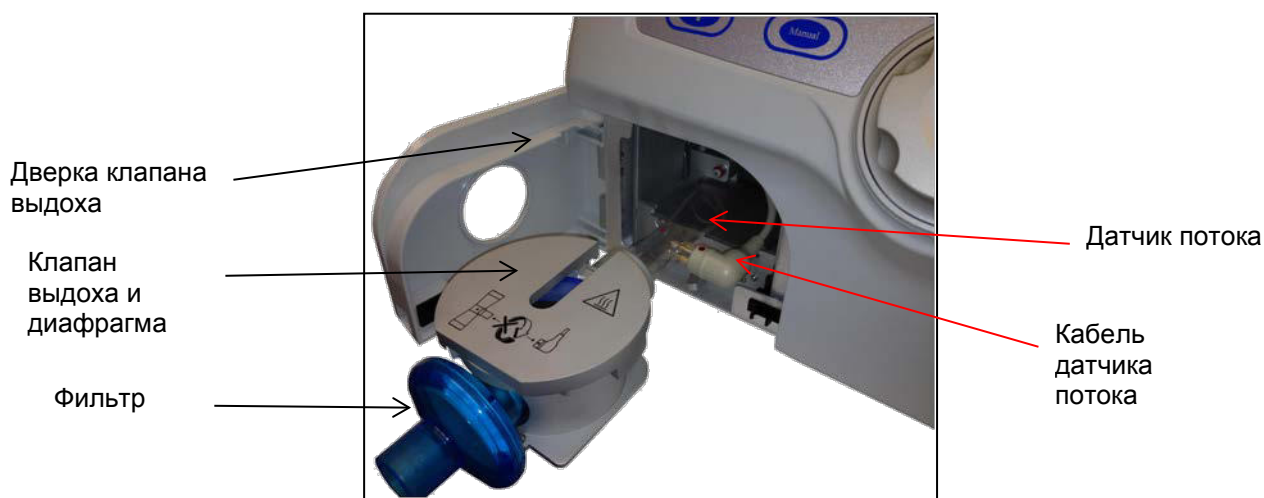


Рисунок 12: Система клапана выдоха



## Кнопки управления

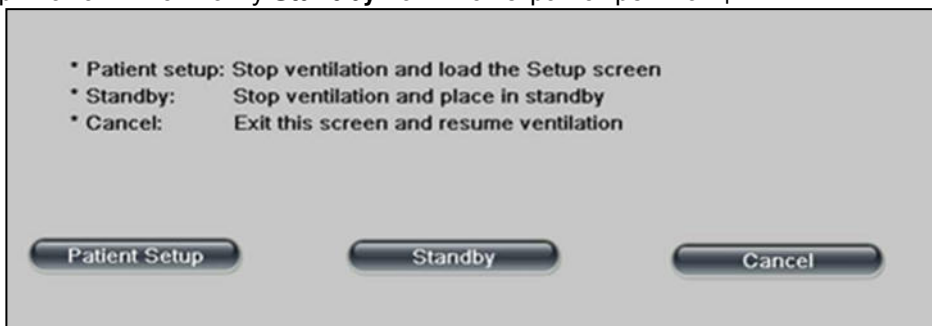
## Навигационные кнопки и индикаторы

	<p><b>Standby (режим ожидания)</b> После нажатия выберите из меню: Standby, Параметры б-го или Отменить</p>	<p>Лампа в верхней части аппарата загорается при активации любой тревоги и является дополнением к звуковой тревоге и сообщению на дисплее.</p>
	<p><b>Увеличение % O<sub>2</sub></b> Доставка 100% O<sub>2</sub> и активация калибровки датчика O<sub>2</sub></p>	<p>Передняя панель: Зелёный светодиод указывает, что аппарат подключен к сети.</p>
	<p><b>Ручной вдох</b> Ручной (принудительный) вдох</p>	<p>Передняя панель: Красный светодиод загорается если аппарат не работает.</p>
	<p><b>Отключение звуковой тревоги</b> Одно нажатие отключает текущую тревогу на 2 мин. Новая тревога включит звук. Нажатие и удержание в течение 2 сек. Отключает все тревоги на две минуты</p>	

**Сенсорный экран и/или Ручка управления** для выделения параметра и его изменения. Выбранное поле выделяется цветом, произведённые изменения подтверждаются нажатием на поле или на вращающуюся ручку управления.

### 4.1.1. Кнопка Standby (режим ожидания)

При нажатии на кнопку **Standby** появится экран с тремя опциями.



- Выбор пациента: Прекратить вентиляцию и перейти в экран выбора пациента.
- Standby: Прекратить вентиляцию и перевести аппарат в режим ожидания. Надпись “Standby” появится в левом верхнем углу дисплея под часами и датой.
- Отменить: Выбор этой опции закроет этот экран, аппарат продолжит ИВЛ без прерывания с прежними параметрами и вернётся в экран из которого вы пришли.


### 4.1.2. Кнопка O<sub>2</sub> (увеличение %O<sub>2</sub> или 100% O<sub>2</sub>)

Нажатие на кнопку **100% O<sub>2</sub>** на передней панели аппарата включает доставку 100% кислорода. Эта функция доступна во всех режимах. Одно нажатие на кнопку обеспечивает вентиляцию 100% кислородом в течение трёх минут, затем аппарат возвращается к прежнему значению. При активации функции на дисплее появляется соответствующий индикатор. Нажатие на кнопку до истечения трёх минут прекращает доставку 100% O<sub>2</sub> и возвращает аппарат к прежним установкам. В течение двух минут после нажатия этой кнопки тревоги не срабатывают, что позволяет провести санацию ТБД или произвести другие действия с пациентом.

Дополнительно к этому при доставке 100% O<sub>2</sub> выполняется калибровка датчика O<sub>2</sub>.



#### 4.1.3. Кнопка “Ручной вдох

Нажатие на кнопку “**Ручной вдох**” приводит к доставке принудительного вдоха в следующую фазу выдоха. При этом в правом верхнем углу дисплея появляется соответствующий индикатор в течение всего времени ручного вдоха. Значок  и **красный** цвет на графиках указывают на то, что идёт доставка принудительного или ручного вдоха. Кнопка функционирует во всех режимах ИВЛ.

#### 4.1.4. Кнопка отключения звуковой тревоги



**Временное отключение звуковой тревоги:** Нажатие на кнопку отключает звуковую тревогу на две минуты. Если ситуация, вызвавшая включение тревоги, разрешена, визуальный индикатор исчезает. В противном случае визуальный индикатор тревоги остаётся на дисплее до тех пор, пока ситуация не будет исправлена. При возникновении новой тревоги звук будет включен вновь и появится сообщение на дисплее. Повторное нажатие на кнопку до истечения двух минут, включит звуковую тревогу.



**Отключение звуковой тревоги:** Нажмите и удерживайте кнопку в течение двух секунд для отключения всех звуковых тревог на две минуты. Если в этот период появится новая тревога, звукового сигнала не будет, но сообщение на дисплее будет показано. Повторное нажатие на кнопку до истечения двух минут включит звуковую тревогу.

#### 4.1.5. Рекомендации по уходу за сенсорным дисплеем

Каждый раз после использования или по мере необходимости, протирайте дисплей мягкой тряпкой смоченной изопропиловым спиртом или очистителем для стекла не содержащим абразивных веществ, с последующим протиранием дисплея насухо. См. главу 8.6.

- Большинство очистительных средств для стёкл и зеркал подходят для ухода за сенсорным дисплеем.
- Не используйте средства содержащие уксус!
- Обращайтесь с сенсорным дисплеем осторожно и не используйте абразивные вещества и жёсткие тряпки во избежание царапин.



- **Профилактическое обслуживание, уход и стерилизация должны выполняться в соответствии с рекомендуемыми интервалами и процедурами подробно описанными в инструкции пользователя. Это обеспечит длительную работу аппарата eVolution.**

#### 4.1.6. Калибровка

При включении аппарат eVolution проходит калибровку всех систем и сенсорного дисплея для точного функционирования. Для рассмотрения определённых критериев калибровки и за дополнительной информацией обращайтесь к инструкции по техническому обслуживанию. Дополнительная информация о калибровках дана в главе 7.1.

#### 4.2. Настройка аппарата

При включении аппарата на короткое время появляется стартовый экран, а затем автоматически загружается экран выбора пациента.

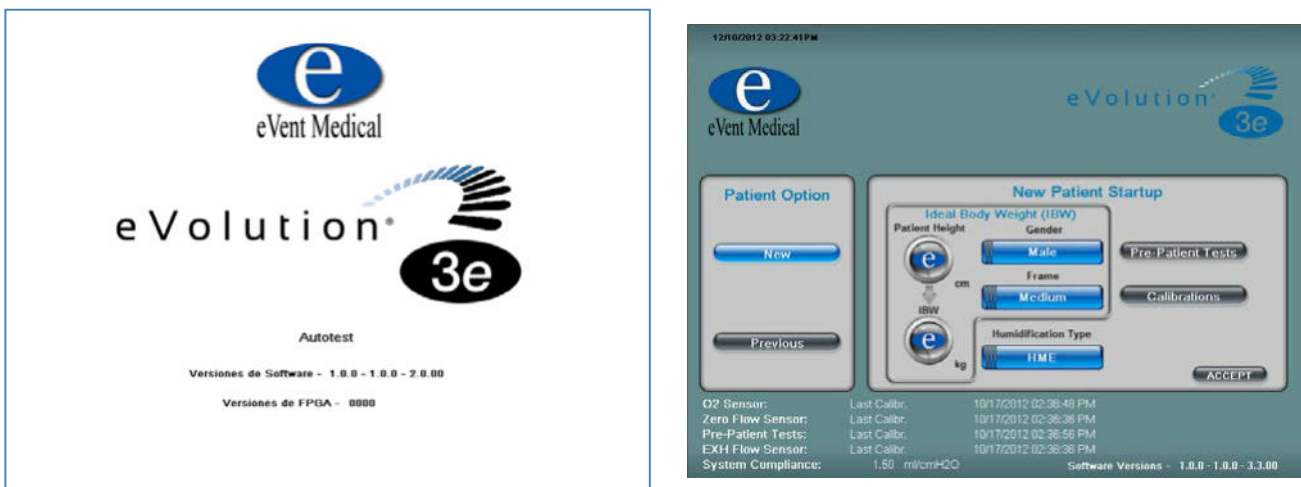


Рисунок 13: Стартовый и экран выбора пациента

## 5. Интерфейс пользователя

---

### 5.1. Описание

Пользователь может вводить данные и управлять аппаратом eVolution через сенсорный дисплей, кнопки управления и посредством вращающейся ручки управления.

Сенсорный дисплей с диагональю 12.1" (31 см) аппарата eVolution очень чувствителен даже к самому лёгкому нажатию.

### 5.2. Определения и ссылки

UI: Интерфейс пользователя

GUI: Графический интерфейс пользователя

TS: Сенсорный дисплей (Touch Screen)

PIB Информационный бюллетень об аппарате

TIB Технический информационный бюллетень

CIB Клинический информационный бюллетень

Термин "Сенсорный дисплей" (Touch Screen) относится к ЖК дисплею аппарата, который имеет функциональные возможности сенсорного экрана.

Следующая информация даёт общее представление о свойствах сенсорного экрана аппарата eVolution.

### 5.3. Варианты аппарата

- eVolution 3e (с турбиной)                      Номер в каталоге: EVL100500
- eVolution 3e (HP)                                Номер в каталоге: EVL100500-HP



- **Вы должны знать как с помощью сенсорного экрана и кнопок выбирать, активировать и подтверждать введённые параметры.**  
(Дополнительная информация дана в технической инструкции аппарата eVolution)
-

## 5.4. Философия интерфейса пользователя (User Interface)

### 5.4.1. Навигация графического интерфейса

The top portion of the Touch Screen allow the user to access additional parameter settings, special feature settings, monitoring, alarm settings and configuration settings. Each of these user screens is enabled with touch screen functionality.

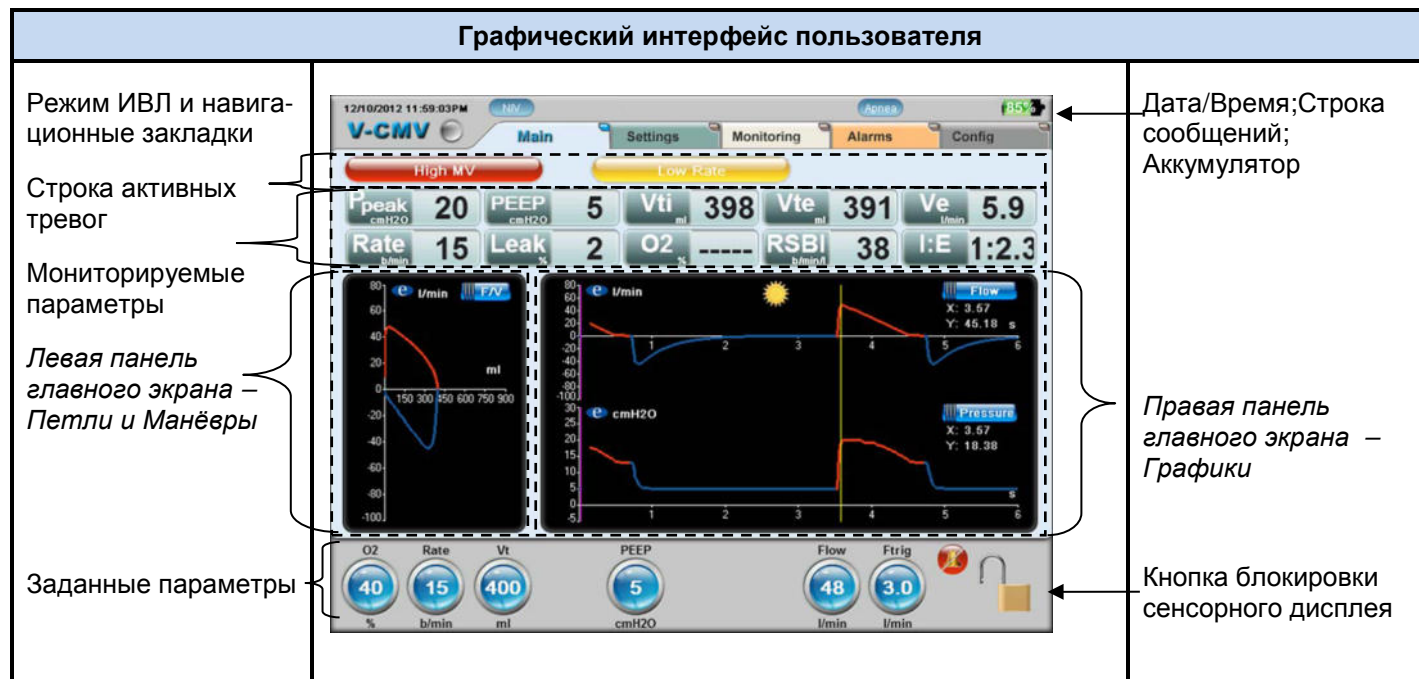


Рисунок 14: Графический интерфейс пользователя

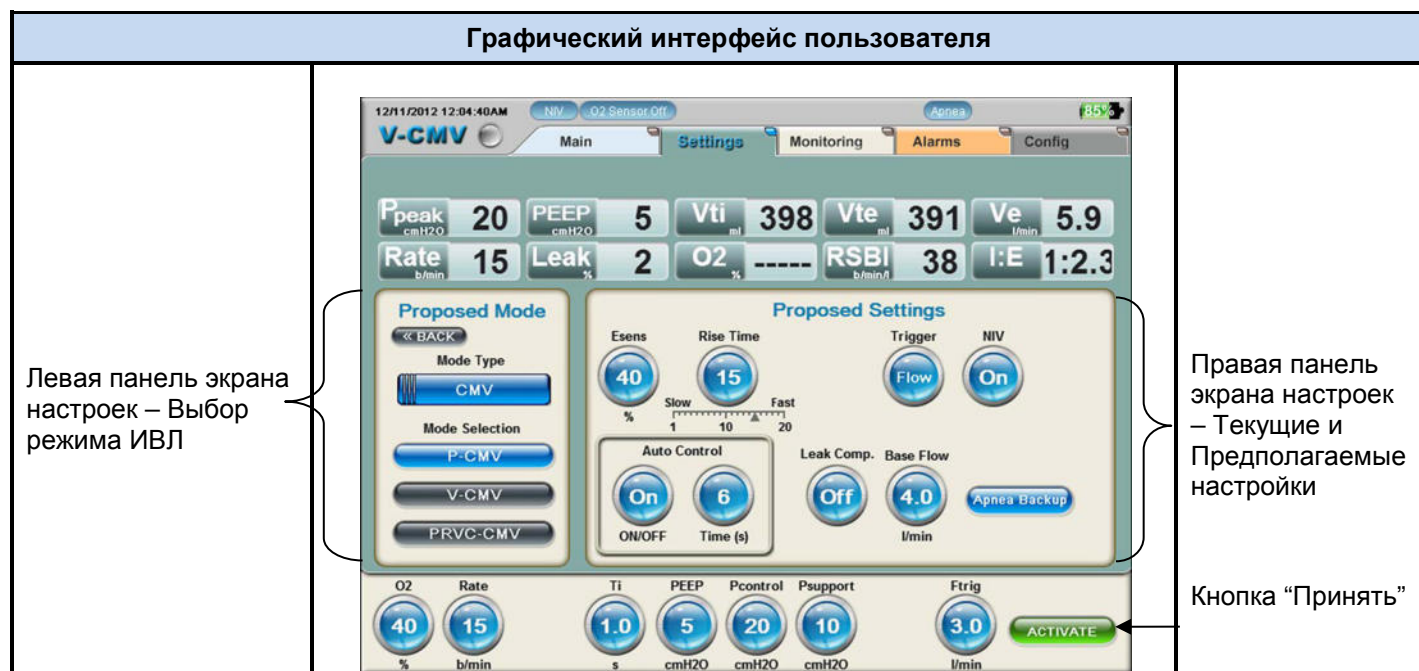


Рисунок 15: Графический интерфейс пользователя. Режимы ИВЛ.

Таблица 6: Описание элементов главного экрана

Установки и надписи	Описание
---------------------	----------

Таблица 6: Описание элементов главного экрана



Установки и надписи	Описание
Текущие дата и время	Дата и время показаны в верхней левой части главного экрана, а также во всех других экранах. Установить дату и время можно в секции “Технические”, выбрав закладку “Дополнительные”
Строка сообщений	В этой строке показаны сообщения или иконки информирующие об используемых специфических условиях или о событиях. Таких как: Отключен звуковой сигнал тревоги; Датчик O <sub>2</sub> выкл.; Требуется калибровка; 100% O <sub>2</sub> (была нажата кнопка 100% O <sub>2</sub> ); Ручной вдох (доставляется ручной вдох); Небул. (включен небулайзер); Вдох (включен режим ВЗДОХ); Апноэ (включилась Апноэная ИВЛ); AUTO (режим AUTO-контроль включен); NIV (проводится неинвазивная ИВЛ).
Аккумулятор	Иконка показывает % заряда аккумулятора, если аппарат работает не от сети.
Режим ИВЛ	Текущий режим ИВЛ показан на всех экранах. Цвет надписи зависит от следующих условий: <b>СИНИЙ:</b> Нормальные условия вентиляции. При переводе аппарата в режим ожидания, слово “Standby” также будет написано синим цветом вместо названия режима ИВЛ. <b>ЗЕЛЁНЫЙ:</b> Если включен режим AUTO-контроль и пациент перешёл в режим спонтанного дыхания, то текущий режим (PS или VS) будет написан зелёным. <b>КРАСНЫЙ:</b> Во время вентиляции в режиме Апноэной ИВЛ текущий режим будет написан красным цветом.
Индикатор вдоха / Триггер	Иконка в виде круга справа от названия режима ИВЛ. <b>Красный цвет</b>  показывает, что текущий дыхательный цикл выполнен в принудительном или ручном режиме вдоха. При спонтанном (инициированном пациентом) вдохе цвет иконки  будет <b>зелёным</b> .
Навигационные закладки	Эти закладки находятся под строкой сообщений и позволяют перейти из главного экрана к экранам: <b>(Главный, Параметры, Мониторинг, Тревоги, Дополнительные)</b> Прикосновение к одной из закладок открывает соответствующий экран и позволяет пользователю выбрать имеющиеся опции.
Строка (индикаторы) активированных тревог	В этой строке одновременно может быть показано до трёх активированных тревог, сообщения о которых также будут показаны на главном и других экранах. Тревоги высокого приоритета будут показаны на <b>КРАСНОМ</b> фоне. Тревоги среднего приоритета будут показаны на <b>ЖЁЛТОМ</b> фоне. Информационные сообщения будут показаны на <b>ЗЕЛЁНОМ</b> фоне. После устранения причины тревоги, сообщение о ней перестанет мигать, но останется на дисплее. Чтобы убрать сообщение, прикоснитесь к нему. Чтобы удалить все инактивированные тревоги, нажмите на сообщение и удерживайте его минимум 2 сек.
Мониторируемые параметры	Здесь показаны выбранные пользователем мониторируемые параметры вентиляции. Пользователь может выбрать любой измеряемый параметр для каждого поля. По умолчанию задано отображение 10 параметров. В секции “Монитор” под закладкой “Дополнительные” вы можете выбрать отображение 5, 8 или 10 параметров на главном экране.
Левая панель дисплея	Левая панель дисплея видна на всех экранах. В главном экране пользователь может нажатием на иконку в верхней правой части панели выбрать петли P/V (давление-объём) или F/V (поток-объём), или “Маневр”. Во всех других экранах в левой панели дисплея предлагается выбор различных установок характерных для этого экрана.
Правая панель дисплея	Правая панель дисплея видна на всех экранах. В главном экране пользователь может настроить для отображения на дисплее 1, 2 или 3 графика, или 1 или 2 петли. Нажатиями на иконки с названиями графиков и петель вы можете выбрать порядок их расположения на панели. Выбрать количество отображаемых графиков и/или петель можно в секции “Настройка графиков” под закладкой “Дополнительные”. Во всех других экранах в правой панели дисплея предлагается выбор различных установок характерных для этого экрана.
Заданные параметры	Показаны основные параметры настройки выбранного или следующего режима ИВЛ. Здесь же вы можете внести любые изменения в эти параметры.

Таблица 6: Описание элементов главного экрана

Установки и надписи	Описание
<b>ПРИНЯТЬ</b>	<p>Справа от основных параметров показаны следующие значки:</p> <p><b>ПРИНЯТЬ:</b> При нажатии на надпись ПРИНЯТЬ на сером фоне, которая есть во всех экранах, вы подтверждаете внесённые изменения. При этом фон поля изменится на зелёный. При нажатии на серое поле ПРИНЯТЬ, откроется окно “Текущие настройки” и цвет поля изменится на зелёный, указывая на то, что режим может быть активирован.</p> <p>Во время ИВЛ, если вы выберете новый режим вентиляции под закладкой “Параметры”, цвет поля ПРИНЯТЬ изменится на зелёный и появится окно “Следующий режим”. При выходе из экрана “Параметры” в любой другой, вместо зелёного поля ПРИНАТЬ автоматически будет появляться надпись “Блок-ка” на сером фоне (заметка: если в течение 60 секунд не будет произведено никаких изменений или внесённые изменения не будут подтверждены, автоматически покажется иконка “Блок-ка” на сером фоне).</p>
<b>БЛОК-КА / ВКЛЮЧИТЬ ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКОВОЙ ТРЕВОГИ</b>	<p><b>БЛОК-ТЬ / ВКЛЮЧИТЬ:</b> Нажатие на иконку “БЛОК-КА” блокирует сенсорный дисплей. Если дисплей заблокирован, вы сможете изменить только значение FiO<sub>2</sub>. Чтобы разблокировать дисплей, нажмите на иконку “Включить”.</p> <p><b>ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКОВОЙ ТРЕВОГИ:</b> Эта иконка появляется при активировании тревоги и функционирования этой функции дано в разделе 4.2.4 (Кнопка отключения звуковой тревоги).</p>

#### 5.4.2. Способы управления и настройки

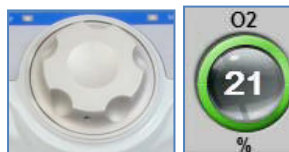
Во избежание ввода неверных или нежелательных изменений используется метод двойного контроля. Выбор и активация параметра осуществляется нажатием на его обозначение на экране или с использованием вращающейся ручки управления (РУ) и нажатием на неё. Выбранный параметр будет выделен зелёной рамкой. Вращением РУ измените значение параметра. Нажмите на значок параметра на экране или на РУ, чтобы принять и подтвердить произведённое изменение.

#### 5.4.3. Способ 1

Нажмите на значок на экране  
(рамка значка окрасится в зелёный цвет)



Измените значение (вращение РУ)



Принять новое значение  
(нажать значок на экране)



5.4.4. Способ 2

Нажмите на значок на экране  
(рамка значка окрасится в зелёный цвет)



Измените значение (вращение РУ)

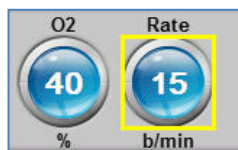


Принять новое значение (нажать на РУ)

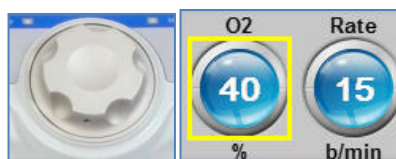


5.4.5. Управление аппаратом при отказе сенсорного экрана

Жёлтая рамка указывает на выбранный параметр



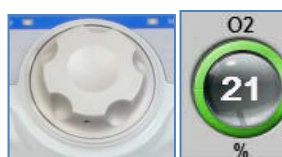
Вращая РУ выберите параметр



Активируйте его (нажатие на РУ)



Измените значение (вращение РУ)



Принять новое значение (нажать на РУ)





## 5.5. Безопасность

### 5.5.1. Переключение в основной экран (правило двух минут)

**Во время вентиляции** пациента аппарат автоматически переключается в главный экран через две минуты (120 сек) после завершения пользователем каких-либо действий. Это правило относится ко всем экранам/окнам за исключением перечисленных ниже.

**Экраны / Окна исключённые из правила 2-х минут**

⇒ Экраны	⇒ Окна / Меню
<b>Главный</b>	<b>Все окна главного экрана</b>
<b>Мониторинг</b>	<b>Все окна мониторируемых параметров</b>
<b>Технический</b>	<b>Все окна трендов</b>

**В режиме ожидания (Standby):** До начала вентиляции аппарат будет находиться в режиме ожидания и на окне графиков главного экрана будет предупредительная надпись (Standby НЕ вентилируется!) как показано на рисунке 16. Через две минуты нахождения в режиме ожидания аппарат автоматически переключится в главный экран с предупредительным сообщением “Standby НЕ вентилируется!”.

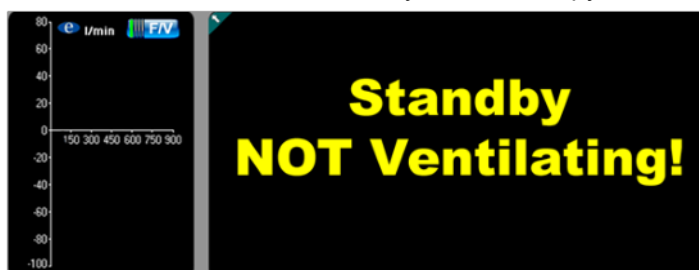


Рисунок 16: Standby Не Вентилируется! (предупредительное сообщение)

- 5.5.1.1. Это означает, что если во время режима ожидания пользователь будет переходить к другим экранам (исключая технический), аппарат через 2 минуты автоматически переключится в главный экран с предупредительным сообщением.
- 5.5.1.2. Как только пользователь активирует вентиляцию, главный экран переключится в нормальный вид как описано выше. Если пользователь вновь переведёт аппарат в режим ожидания, предупредительное сообщение пооявится снова и будет применено правило двух минут.
- 5.5.2. Ограничение времени и неподтверждённые изменения  
Аппарат eVolution имеет автоматические настройки ограничения времени и неприемлимых / неподтверждённых изменений и возврата к предыдущим настройкам для безопасности пациента.
- 5.5.2.1. Ограничение времени  
Для изменения режима ИВЛ или какого-либо параметра отводится 60 сек. Если в течение этих 60 сек. пользователь подтвердит сделанные изменения, произойдёт автоматический возврат к текущим (прежним) настройкам или к настройкам по умолчанию.  
  
Если пользователь во время изменения одного параметра коснётся другого поля до принятия сделанного изменения, то значение параметра вернётся к предыдущей величине через 10 сек.
- 5.5.2.2. Неподтверждённые изменения  
Если пользователь при изменении параметра введёт неприемлимую величину или коснётся другого поля до принятия сделанного изменения, то значение параметра вернётся к предыдущей величине (функция отмены).



### 5.5.3. Мягкие ограничения пределов параметров

Конкретные элементы управления обновляются в соответствии с границами заданных значений (мягкие границы). Такие ограничения существуют в разных моделях аппаратов и обеспечивают дополнительную защиту от установки некоторых параметров выше предельно допустимых значений. Мягкое ограничение предела параметра предусматривает обязательную 2 секундную остановку прежде, чем значение данного параметра превысит этот уровень.

- Мягкие ограничения пределов параметров применимы к: РЕЕР (ПДКВ), Pcontrol (пиковому давлению), Psupport (давлению поддержки), Plow, Phigh, Psup Ниж. и Psup Верх. в режиме SPAP. Поскольку аппараты eEvolution 3e компенсируют РЕЕР, то при увеличении РЕЕР пиковое давление вдоха (Pcontrol) будет изменяться в соответствии с изменениями РЕЕР в пределах мягких ограничений обоих параметров. Специфические параметры режима SPAP (Plow и Psup Ниж., а также Phigh и Psup Верх.) также связаны этими взаимоотношениями.
- В Таблице 7 показаны мягкие ограничения для описанных выше параметров.
  - Мягкое ограничение будет достигнуто, когда выбирается один из параметров и изменяется его значение:

Таблица 7: Мягкие ограничения параметров

Параметр А		Параметр В		Ограничение
РЕЕР	+	Pcontrol	=	50 смH2O
РЕЕР	+	Psupport	=	50 смH2O
Plow	+	Psup low	=	50 смH2O
Phigh	+	Psup high	=	50 смH2O

5.5.3.1. При выборе параметра на зелёной рамке будут показаны следующие знаки:

- БЕЛАЯ стрелка указывает на текущее значение параметра
- ОРАНЖЕВАЯ линия – уровень мягкого ограничения параметра
- КРАСНАЯ линия – предельно допустимое значение параметра

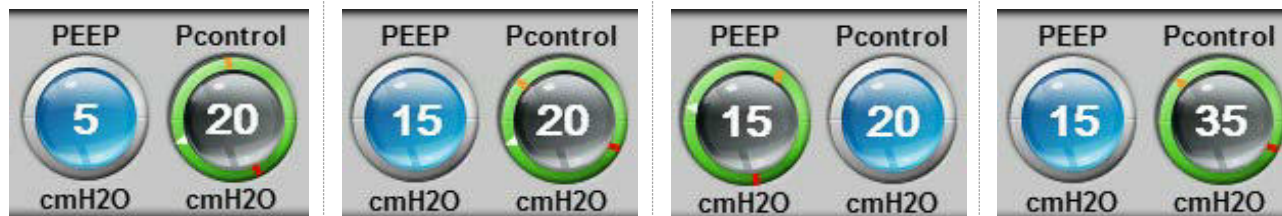


Рисунок 17: Мягкие ограничения пределов параметров

5.5.3.2. БЕЛАЯ стрелка

- БЕЛАЯ стрелка на зелёной рамке будет перемещаться при изменении параметра, указывая текущее значение.

5.5.3.3. ОРАНЖЕВАЯ линия мягкого ограничения предела

- ОРАНЖЕВАЯ линия для **Параметров А** и **В** зависит от значения каждого из них в момент начала изменения и мягкое ограничение предела будет достигнуто суммой обоих значений (**Параметр А + Параметр В = 50 смH2O**). Например:
  - Если установлено РЕЕР= 20 смH2O и Pcontrol= 20 смH2O
    - Если пользователь начнёт изменять значение РЕЕР, то мягкое ограничение предела этого параметра будет равно 30 смH2O. Потому что РЕЕР (30) + Pcontrol (20) = 50 смH2O (30 + 20 = 50).
    - Также при изменении значения Pcontrol (если РЕЕР = 20 смH2O) мягкое ограничение предела этого параметра будет равно 30 смH2O. Потому что РЕЕР (20) + Pcontrol (30) = 50 смH2O (20 + 30 = 50).

#### 5.5.3.4. КРАСНАЯ линия

- КРАСНАЯ линия – предельно допустимое значение параметра
  - КРАСНАЯ линия на зелёной рамке показывает допустимый предел для данного параметра и показывает, что выше этого уровня увеличить параметр невозможно. В Таблице 8 показаны максимальные границы параметров.

Таблица 8: Максимальные границы параметров

Параметр А	Максимальная граница
PEEP	50 смН <sub>2</sub> O или (90 – Pcontrol) или (90 – Psupport) что меньше
P <sub>low</sub>	50 смН <sub>2</sub> O или от 0 до P <sub>high</sub> И от 0 до (90 – P <sub>sup</sub> Ниж.)
P <sub>high</sub>	50 смН <sub>2</sub> O или то P <sub>low</sub> до 50 И от 5 до (90 – P <sub>sup</sub> Верх.)
Pcontrol	90 смН <sub>2</sub> O или (90 – PEEP) меньшее значение
Psupport	90 смН <sub>2</sub> O или (90 – PEEP) меньшее значение
P <sub>sup</sub> Ниж.	90 смН <sub>2</sub> O или (90 – P <sub>low</sub> ) меньшее значение
P <sub>sup</sub> Верх.	90 смН <sub>2</sub> O или (90 – P <sub>high</sub> ) меньшее значение

#### 5.5.3.5. При достижении уровня мягкого ограничения параметра:

- Изменение значения параметра прекратится на этой границе и дальнейшее его увеличение будет возможно только через 2 секунды.
- БЕЛАЯ стрелка изменит цвет на ОРАНЖЕВЫЙ на этой границе и опять станет БЕЛОЙ только после пересечения уровня мягкого ограничения значения параметра.
- Если вы остановитесь на уровне мягкой границы параметра не пересекая её, никаких звуковых сигналов не будет и вы можете оставить значение на этом уровне, подтвердив его.
- Если вы продолжите увеличение значения выше мягкой границы:
  - Значение параметра задержится на 2 сек. на уровне этой границы и только затем вы сможете продолжить увеличивать значение параметра.
  - Система безопасности аппарата будет издавать сигнал тревоги низкого приоритета следующим образом:
    - Первый сигнал прозвучит при пересечении границы и затем будет звучать при каждом повороте ручки управления или нажатии на неё.

#### 5.5.3.6. При достижении предельно допустимого значения параметра

- Изменение значения остановится на этой границе и дальнейшее его увеличение будет невозможно.
- БЕЛАЯ стрелка изменит свой цвет на КРАСНЫЙ на этой границе и будет оставаться такой. Стрелка изменит цвет на БЕЛЫЙ только после снижения значения параметра.

#### 5.5.4. Меры предосторожности

Сенсорный дисплей чувствителен к механическим повреждениям. Не прикасайтесь к дисплею карандашами, ручками или ногтями. Царапины на поверхности дисплея могут влиять на его чувствительность к прикосновениям. Прикасайтесь к экрану только подушечками пальцев или специальной ручкой с закруглённым концом. Вы можете использовать любые перчатки при работе с сенсорным дисплеем.

## 6. Настройка аппарата



- Изменения в меню настроек аппарата должны выполняться только обученным персоналом. Изменения в конфигурации могут серьезно повлиять на последующую вентиляцию.
- Если в меню опций отключено использование датчика O<sub>2</sub>, обязательно обеспечьте альтернативный способ измерения концентрации кислорода.

### 6.1. Экран включения

Здесь отображаются версии программного обеспечения (ПО) и комплектующих деталей аппарата.

- Экран включения
- Логотип eVent Medical
- Логотип аппарата eVolution
- Светящаяся изогнутая строка показывает время прохождения теста самодиагностики
- Номер версии ПО
- Версия комплектующих деталей



### 6.2. Экран выбора пациента - Новый или предыдущий пациент

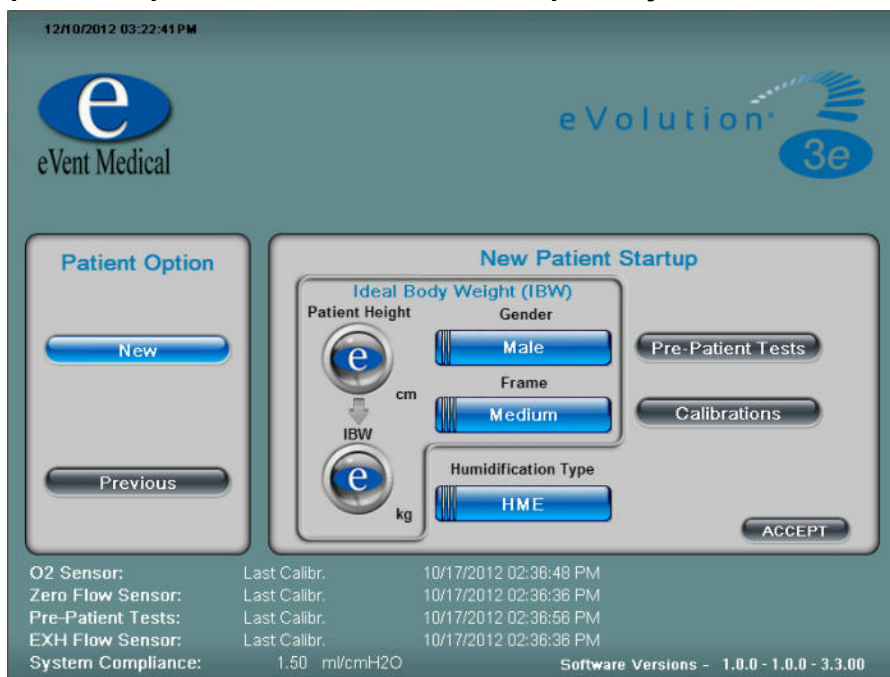


Рисунок 18: Экран выбора пациента – Стартовый экран

Таблица 9: Выбор пациента и настройки

Настройки	Описание
Выбор пациента	Выберите одно из двух: а. Новый б. Предыдущий
Расчёт ИМТ	Введите рост и пол для расчёта ИМТ. Также ИМТ может быть введена напрямую.
Выбор увлажнителя	Выберите: а. НМЕ (тепловлагообменник) б. Увлажнитель или с. НЕТ
Калибровка контура	Выполняется проверка контура на утечку и расчёт комплайенса контура
Калибровки (дополнительная информация приведена в разделе 7.1)	Меню дополнительных калибровок, которые могут быть выполнены: а. Калибровка на ноль датчика потока клапана выдоха б. Системный тест с. Калибровка датчика O <sub>2</sub> д. Полная калибровка датчика потока клапана выдоха
Принять	Переход в экран настройки параметров вентиляции

6.2.1. Выбор категории пациента

**Новый пациент:** Установка предварительных параметров вентиляции основанных на ИМТ (пользователь вводит пол и рост пациента). ИМТ может быть введена напрямую.

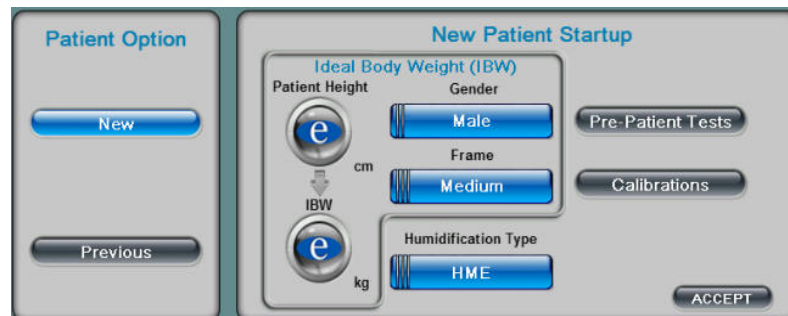


Рисунок 19: Стартовый экран “Новый пациент”

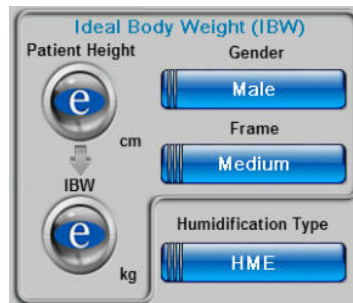
**Предыдущий пациент:** Установка параметров вентиляции на основе данных введённых в предыдущий раз. При необходимости можно изменить значение ИМТ и тип увлажнителя. Также доступны следующие калибровки: Калибровка датчика потока клапана выдоха; Системный тест и Калибровка датчика O<sub>2</sub>.



**Рисунок 20: Стартовый экран “Предыдущий пациент”**

6.2.2. Расчёт идеальной массы тела (ИМТ)

Введите пол и рост пациента для расчёта ИМТ. Если известен вес пациента, его можно ввести напрямую в окно ИМТ.



**Рисунок 21: Экран расчёта ИМТ**

6.2.3. Выбор увлажнителя

Выберите используемый тип увлажнителя: HME (теплообменник), Увлажнитель или НЕТ:



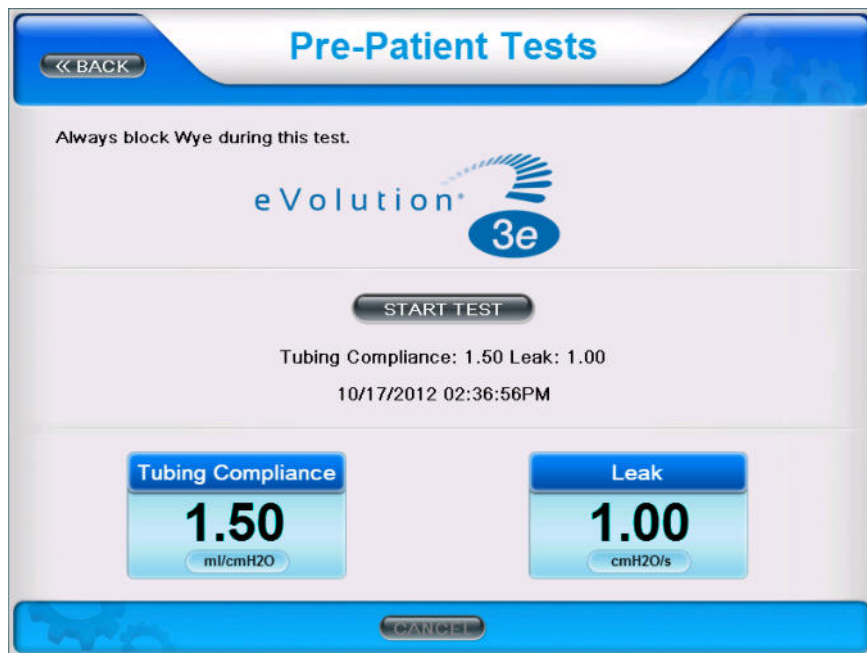
**Рисунок 22: Выбор типа увлажнения**

6.2.4. Калибровка контура

Выберите “Калибровка контура” для прохождения следующих процедур:

- Системный тест: Расчёт комплайенса контура и проверка на утечку
- Автоматическое обнуление датчика потока клапана выдоха
- Нажатие на кнопку “Назад” вернёт вас в предыдущий экран

Выполнение этих калибровок занимает приблизительно 20 сек..

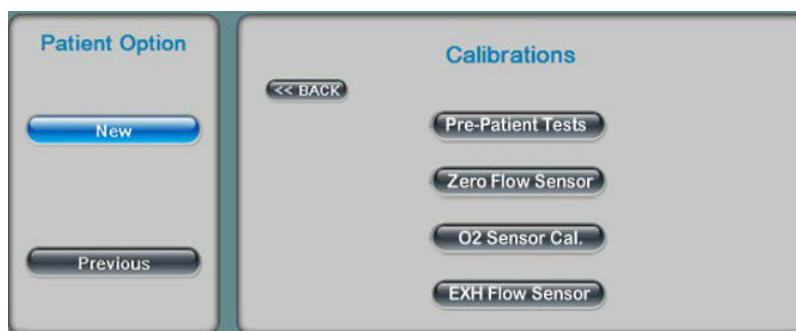


**Рисунок 23: Экран системного теста (калибровки контура)**

#### 6.2.5. Калибровки

При нажатии на кнопку “Калибровки” откроется следующее меню:

- Zero Flow Sensor: Калибровка на ноль датчика потока клапана выдоха
- Калибровка контура: Расчёт комплайенса контура и утечки
- Датчик O<sub>2</sub>.: Калибровка кислородного датчика
- Клапан выдоха: Полная калибровка датчика потока клапана выдоха



**Рисунок 24: Меню калибровок**

Подробная информация приведена в главе 7 данного руководства.



- При замене датчика O<sub>2</sub> и датчика потока клапана выдоха рекомендуется выполнить обе калибровки соответственно.

#### 6.2.6. Принять

Нажатие на значок “Принять” переключает аппарат в экран настроек параметров вентиляции с параметрами рассчитанными на основании введённой ИМТ.

### 6.3. Экран настроек



Рисунок 25: Экран настроек

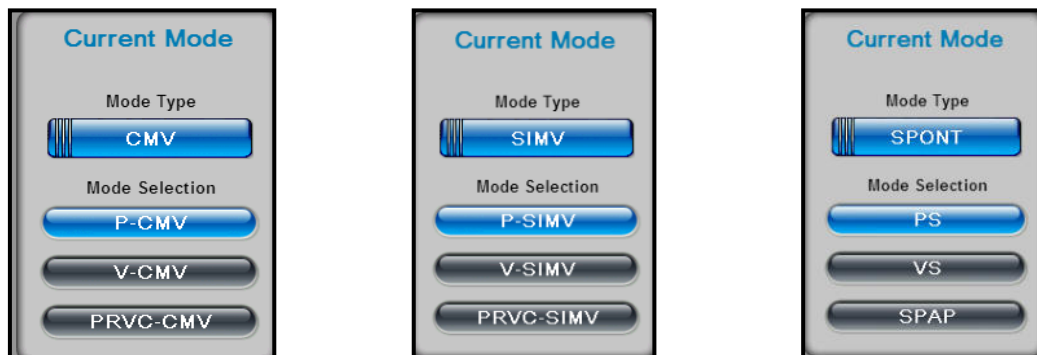
Таблица 10: Описание экрана настроек

Настройки	Описание
A. Выбор режима ИВЛ	Выберите режим ИВЛ CMV → P-CMV или V-CMV или PRVC-CMV; SIMV → P-SIMV или V-SIMV или PRVC-SIMV; SPONT → PS или VS или SPAP
B. Текущие настройки	Установите дополнительные настройки для текущего режима ИВЛ (показанные параметры зависят от выбранного режима)
C. Основные параметры	Установите основные настройки для текущего режима ИВЛ (показанные параметры зависят от выбранного режима)
D. Мониторируемые параметры	Пользователь может выбрать пять (5), восемь (8) или десять (10) параметров.
E. Принять	Начинает ИВЛ с заданными параметрами, переключаясь в Главный экран

### 6.3.1. Выбор режима вентиляции

Используя панель выбора режимов ИВЛ, сначала выберите тип ИВЛ CMV, SIMV или SPONT. После этого, из меню выберите режим вентиляции: с управлением по давлению (P), с управлением объёмом (V), с регулируемым давлением и управляемым объёмом (PRVC), поддержка давлением (PS), поддержка объёмом (VS) или спонтанное дыхание с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях (SPAP).





**Рисунок 26: Примеры выбора режима вентиляции**

Затем введите основные и дополнительные установки вентиляции в соответствующих разделах, где будут показаны только те параметры, которые соответствуют выбранному режиму ИВЛ.



### 6.3.2. Выбор и настройки параметров ИВЛ

**Таблица 11: Выбор параметров вентиляции**

Параметр	Определение	Диапазон
Auto - контроль	<b>Авто</b> –контроль – режим автоматического переключения между принудительным (CMV) и спонтанным режимами вентиляции в ответ на наличие или отсутствие спонтанного дыхания без активации тревоги и вмешательства персонала. Более подробное описание режима дано в главе “Теория работы”.	Вкл. или Выкл.
Время Auto контроля	Устанавливается допустимый период времени отсутствия спонтанного дыхания по истечении которого аппарат автоматически переключится в режим управляемой ИВЛ (CMV), если включена функция Auto -контроль.	3 – 60 сек.
Апноэная ИВЛ	Режим возврата к выбранному режиму ИВЛ, если в течение заданного периода апноэ не будет распознано попыток самостоятельных вдохов. <u>Пользователь может выбрать:</u> P-CMV, V-CMV и PRVC-CMV	Вкл. или Выкл.
Экспиратор. триггер % (Esens%)	Процент от пикового инспираторного потока при котором аппарат переключается с вдоха на выдох. Применяется в режимах спонтанного дыхания.	1 – 80 % от пикового инспираторного потока
Форма потока (Flow Pat)	Задаёт форму кривой инспираторного потока. Применимо только в режиме управляемой ИВЛ с управляемым объёмом.	Прямоугольн., Снижающ. 50%, Снижающаяся
Триггер	Установка значения инспираторного триггера, которое нужно достичь пациенту при спонтанном вдохе, чтобы инициировать поддержку вдоха аппаратом. Выбор: Триггер по потоку или по давлению.	Поток: 0.1 – 25 л/мин Давление: -0.1 до – 20 смH <sub>2</sub> O
H : L	В режиме SPAP устанавливает отношения времени верхнего и нижнего уровней ПДКВ (PEEP). Доступно только в режиме: Цикл + Отношение	1:59 - 59:1
NIV	Выбор неинвазивной вентиляции доступен во всех режимах.	Вкл. или Выкл.
Rise time	Скорость нарастания давления управляет временем достижения заданного (целевого) давления на вдохе. Доступно во всех режимах с управляемым давлением: P-CMV, P-SIMV, PS, SPAP, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS	1 (Медленно) 5 (Умеренно) 10 (Быстро)
Компенсация утечки	Автоматическая компенсация утечки во время вентиляции	Вкл. или Выкл.
Базов. поток	Доступно только при выключенной функции Компенсации утечки. Задаёт базовый поток в системе для работы триггера по потоку.	2.5 - 25.0 л/мин

### 6.3.3. Параметры вентиляции

**Таблица 12: Выбор основных настроек ИВЛ**

Параметр	Определение	Диапазон
Цикл	В режиме SPAP устанавливает количество переключений в минуту между нижним и верхним уровнями ПДКВ (PEEP). Переключения между уровнями ПДКВ синхронизируются со спонтанным дыханием пациента. Применимо только в режиме SPAP: Цикл + Время и Цикл + Отношение I:E	1 – 120 ц/мин

Параметр	Определение	Диапазон
Кислород (%)	Концентрация O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси. Доступно во всех режимах вентиляции.	21 - 100 %
Pcontrol	Максимальный уровень давления над РЕЕР в течение фазы вдоха. Применимо в режимах P-CMV и P-SIMV	1 – 100 смH <sub>2</sub> O
Peak flow Пиковый поток	Установка пикового инспираторного потока. Применимо в режимах ИВЛ с контролем объёма V-CMV и V-SIMV.	3 – 120 л/мин
РЕЕР/CPAP	РЕЕР (ПДКВ) и CPAP (постоянно положит. давление в дыхат. путях), базовая линия давления во время выдоха. Доступно во всех режимах ИВЛ, исключая режим SPAP	0 - 40 смH <sub>2</sub> O
Phigh	Верхний уровень давления в режиме SPAP в течение времени Thigh. Доступно только в режиме SPAP.	5 - 50 смH <sub>2</sub> O
Пауза на вдохе / Плато	Время (в секундах) задержки вдоха после доставки заданного ДО. Доступно только в режиме ИВЛ с управляемым объёмом.	0 - 2 сек
Plow	Нижний уровень давления в режиме SPAP в течение времени Thigh. Доступно только в режиме SPAP.	0 смH <sub>2</sub> O до установленного Phigh
Psup high	Давление поддержки (над Phigh) самостоятельного вдоха пациента в течение времени Thigh. Применимо только в режиме SPAP для Thigh.	0 до (80 – установленное Phigh) смH <sub>2</sub> O
Psup low	Давление поддержки (над Plow) самостоятельного вдоха пациента в течение времени Tlow. Применимо только в режиме SPAP для Tlow.	0 до (80 – установленное Plow) смH <sub>2</sub> O
Psupport	Поддержка давлением (над РЕЕР/CPAP) самостоятельного вдоха пациента. Доступно в режимах вентиляции SIMV и PS.	0 - 100 смH <sub>2</sub> O
ЧД	Устанавливает количество доставляемых аппаратных вдохов в минуту. Доступно в режимах CMV и SIMV.	1 - 120 дых/мин
Вздох (Smart Sigh)	Через определённый интервал доставляется вдох с большим объёмом или давлением. Задаётся интервал, количество и амплитуда вздохов (+ 0 – 50 % объёма или заданного давления). Применимо в режимах: V-CMV, V-SIMV, P-CMV, P-SIMV и SPONT	<b>Объём:</b> +0 до 50 % <b>Давление:</b> +0 до 50 %
Thigh	Продолжительность фазы Phigh. Применимо к фазе Phigh в режиме SPAP	0.1 – (60 - установленное Tlow)
Ti	Устанавливает время принудительного вдоха. Доступно в режимах с принудительной вентиляцией: P-CMV, P-SIMV, PRVC-CMV и PRVC-SIMV.	0.2 – 10.0 сек
Tlow	Продолжительность фазы Plow. Применимо к фазе Plow в режиме SPAP	0.2 - 59.9 с (макс 60 – установленное Thigh)
Vt (ДО)	Объём газовой смеси доставляемый в легкие во время вдоха. Доступно только в режимах с управляемым объёмом: V-CMV, V-SIMV, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS.	20 - 2000 мл
+O <sub>2</sub>	Доступно только в режиме Апноной ИВЛ. Устанавливает значение FiO <sub>2</sub> при проведении апноной ИВЛ. При этом FiO <sub>2</sub> будет равно – Текущее значение FiO <sub>2</sub> плюс выбранное значение в функции +O <sub>2</sub> .	10-80 %

Параметр	Определение	Диапазон
Тип SPAP	Выбор принципа настройки режима SPAP	Только время; Цикл + Время; Цикл + I:E

#### 6.3.4. Начало вентиляции

После установки всех параметров вентиляции для соответствующего режима, нажмите на поле “Принять”. Аппарат начнёт ИВЛ в выбранном режиме и с заданными установками и переключится в главный экран.

#### 6.3.5. Настройки режима Auto-контроль

Режим Auto – контроль – специальная функция, обеспечивающая автоматическое переключение между режимами управляемой и спонтанной вентиляции в ответ на наличие или отсутствия спонтанного дыхания пациента. Это интеллектуальная стратегия более раннего распознавания и обеспечения соответствующей респираторной поддержки пациентам, которые готовы к спонтанному дыханию.

Режим Auto – контроля эффективно используя установленные режимы, обеспечивает оптимальную респираторную поддержку пациентов с переменными усилиями спонтанного дыхания. Пользователь может выбрать режим Auto – контроля, как альтернативу Апноэ ИВЛ.

Если режим Auto – контроль включен, аппарат будет переключаться из режима управляемой вентиляции (CMV) в соответствующий режим спонтанного дыхания при распознавании двух эффективных попыток вдоха пациента. Если в течение установленного времени ожидания (сек.) не будет распознано ни одной попытки спонтанного вдоха, аппарат автоматически, без активации тревоги, переключится в режим управляемой ИВЛ. Время ожидания регулируется пользователем.

##### **Режимы перехода при включении режима Auto– контроль:**

P–CMV – переключение в - PS – переключение в – P–CMV

V–CMV – переключение в - VS – переключение в – V–CMV

PRVC–CMV – переключение в - VS – переключение в – PRVC–CMV

Время ожидания в режиме Auto – контроля, как правило, устанавливается короче, чем для режима апноэ ИВЛ, чтобы обеспечить переключение между принудительной и спонтанной вентиляцией без активации тревоги и снижение нагрузки на медперсонал при изменении типа дыхания пациента.

Включение режима Auto – контроля вместо стандартной Апноэ ИВЛ, автоматически отключает последнюю. При отключении режима Auto – контроля, Апноэ ИВЛ автоматически активируется.

Включение режима Auto – контроля возможно только из режимов управляемой ИВЛ (CMV), как показано ниже. При включении режима Auto обратите внимание, что вам необходимо задать значения параметров Скорость нарастания давления (Rise time) и Экспираторный триггер (Esens).

PRVC-CMV Текущие настройки		↔	VS Связанные настройки	
O2:			O2:	
ЧД:			ЧД:	
Vt (ДО):			Vt(ДО):	
Время вдоха (Ti):			Время вдоха (Ti):	
PEEP:			PEEP:	
Ftri g:	Зависит от типа триггера		Ftri g:	Зависит от типа триггера
Ptri g:		↔	Ptri g:	
Экспиратор. Триггер (Esens):			Экспиратор. Триггер (Esens):	
Скорость нарастания (Rise Time)			Скорость нарастания (Rise Time)	
Триггер:			Триггер:	
Режим NIV:			Режим NIV:	
Auto-контроль:			Auto-контроль:	
Время Auto-контроля:			Время Auto-контроля:	
Комп. утечки:			Комп. утечки:	

P-CMV Текущие настройки		↔	PS Связанные настройки	
O2:			O2:	
ЧД:			ЧД:	
Время вдоха (Ti):			Время вдоха (Ti):	
PEEP:			PEEP:	
Pcontrol:			Pcontrol:	
Psupport:			Psupport:	
Ftri g:	Зависит от типа триггера		Ftri g:	Зависит от типа триггера
Ptri g:		↔	Ptri g:	
Экспиратор. Триггер (Esens):			Экспиратор. Триггер (Esens):	
Скорость нарастания (Rise Time)			Скорость нарастания (Rise Time)	
Триггер:			Триггер:	
Режим NIV:			Режим NIV:	
Auto-контроль:			Auto-контроль:	
Время Auto-контроля:			Время Auto-контроля:	
Комп. утечки:			Комп. утечки:	

V-CMV Текущие настройки		↔	VS Связанные настройки	
O2:			O2:	
ЧД:			ЧД:	
Vt (ДО):			Vt(ДО):	
PEEP:			PEEP:	
Поток:			Поток:	
Psupport:			Psupport:	
Ftri g:	Зависит от типа триггера		Ftri g:	Зависит от типа триггера
Ptri g:		↔	Ptri g:	
Экспиратор. Триггер (Esens):			Экспиратор. Триггер (Esens):	
Rise Time:			Rise Time:	
Форма потока			Форма потока	
Триггер:			Триггер:	
Режим NIV:			Режим NIV:	
Плато			Плато	
Auto-контроль:			Auto-контроль:	
Время Auto-контроля:			Время Auto-контроля:	
Комп. утечки:			Комп. утечки:	

Рисунок 27: Переключения в режиме Auto - контроль

#### 6.4. Залкадка “Главный”

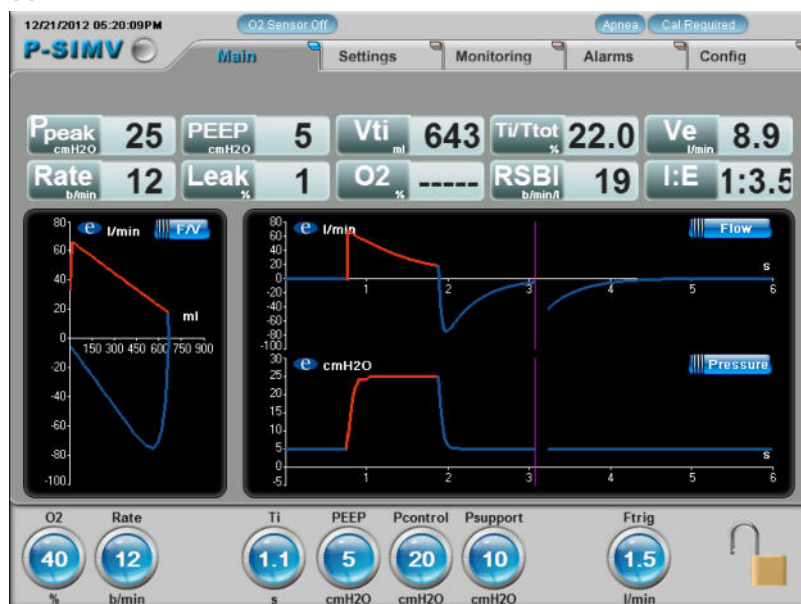


Рисунок 28: Главный экран

Таблица 13: Описание элементов главного экрана

Установки	Описание
Дата и время	Дата и время показаны в верхней левой части главного экрана
Строка сообщений	В этой строке показаны сообщения или иконки об используемых специфических условиях или о событиях
Аккумулятор	Появляется если аппарат работает не от сети.
Режим ИВЛ	Показан режим ИВЛ, используемый в настоящее время.
Индикатор вдоха / Триггер	Иконка в виде круга справа от названия режима ИВЛ показывает тип выполняемого вдоха (принудит., спонтанный, ручной).
Мониторимые параметры	Здесь показаны выбранные мониторируемые параметры вентиляции (5; 8 или 10 показателей на выбор)
Левая панель	Показывает петли P/V, F/V или манёвры
Правая панель	Показано 1, 2 или 3 графика
Основные параметры	Показаны основные параметры настройки выбранного или следующего режима ИВЛ.
Принять	При нажатии на это поле начнётся вентиляция.
БЛОК-КА / ВКЛЮЧИТЬ	Нажатие на иконку “БЛОК-КА” блокирует сенсорный дисплей. Чтобы разблокировать дисплей, нажмите на иконку “Включить”.

#### 6.5. Залкадка “Мониторинг”



Рисунок 29: Экран мониторируемых параметров

Таблица 14: Описание закладки “Мониторинг”

Установки	Описание
Мониторируемые параметры	При входе в экран “Мониторинг” можно видеть три категории мониторируемых параметров под закладками: Основные; Дополнител., и Механика

- 6.5.1. Мониторируемые параметры и определения  
 Дополнительная информация о мониторируемых параметрах дана в **главе 10**.

Таблица 15: Определения мониторируемых параметров

Параметр	Определение	Единицы измерения
Ppeak	Измеренное пиковое давление в дыхат. путях	смH2O
Pmean	Измеренное среднее давление в дыхательном цикле	смH2O
PEEP	Измеренное ПДКВ (PEEP)	смH2O
Vti	Измеренный дыхательный объём (ДО) на вдохе	мл
Vte	Измеренный выдыхаемый объём	мл
Vte Sp.	ДО спонтанного дыхания (измеряется только спонтанный дыхательный объём на выдохе)	мл
Ve	Минутный объём дыхания (МОД), включает в себя принудительные и спонтанные вдохи	л/мин
Ve Спонт.	Минутный объём спонтанного дыхания (минутный объём только спонтанных вдохов)	л/мин
ЧД	Измеренная общая частота дыхания в минуту (включая принудительные и спонтанные вдохи)	дых/мин
ЧД Спонт.	Измеренная частота спонтанного дыхания в минуту	дых/мин
Ti	Измеренное время вдоха	с

Параметр	Определение	Единицы измерения
Te	Измеренное время выдоха	с
Утечка	Измеренный поток утечки в %	%
PF	Пиковый инспираторный поток	л/мин
PF <sub>e</sub>	Пиковый экспираторный поток	л/мин
O <sub>2</sub>	Фракция кислорода во вдыхаемой смеси	%
I:E	Соотношение времени вдоха ко времени выдоха	xx:xx
H:L	Соотношения времени верхнего и нижнего уровней ПДКВ (PEEP) в режиме SPAP	xx:xx
Ti/Ttot	Соотношение времени вдоха к общей продолжительности дыхательного цикла	%
Спонт % 1ч	Процентное отношение частоты спонтанного дыхания к общей частоте дыхания за последний час	%
Спонт % 8ч	Процентное отношение частоты спонтанного дыхания к общей частоте дыхания за последние восемь часов	%
Cstat	Статический комплайнс	мл/смH <sub>2</sub> O
Auto PEEP	Измеренное скрытое положительное давление в конце выдоха	смH <sub>2</sub> O
R <sub>insp</sub>	Инспираторная резистентность	смH <sub>2</sub> O/л/с
R <sub>exp</sub>	Экспираторная резистентность	смH <sub>2</sub> O/л/с
P <sub>plateau</sub>	Давление плато	смH <sub>2</sub> O
RSBI	Индекс быстрого поверхностного дыхания	дых/мин/л
P0.1	Окклюзионное давление создаваемое пациентом в первые 100мс спонтанного вдоха в окклюзионном контуре.	смH <sub>2</sub> O
PiMax	Максимальное отрицательное давление создаваемое пациентом при спонтанном вдохе в окклюзионном контуре (смH <sub>2</sub> O), указывающее на сократительную способность дыхательных мышц. Манёвр недоступен для новорождённых пациентов.	смH <sub>2</sub> O
P0.1 / PiMax	Окклюзионное давление P0.1 делённое на максимальное инспираторное давление выраженное в %. Этот показатель появится на дисплее только после выполнения обоих манёвров ( P0.1 и PiMax) и будет показано как отношение одного показателя к другому.	%
RCe	Экспираторная временная константа	с
WO <sub>Vimp</sub>	Работа дыхания	л/л



- Все мониторируемые и измеренные параметры отображаются с коррективкой BTPS (индекс пересчёта с учётом температуры, давления и влажности).



## 6.5.2. Тренды

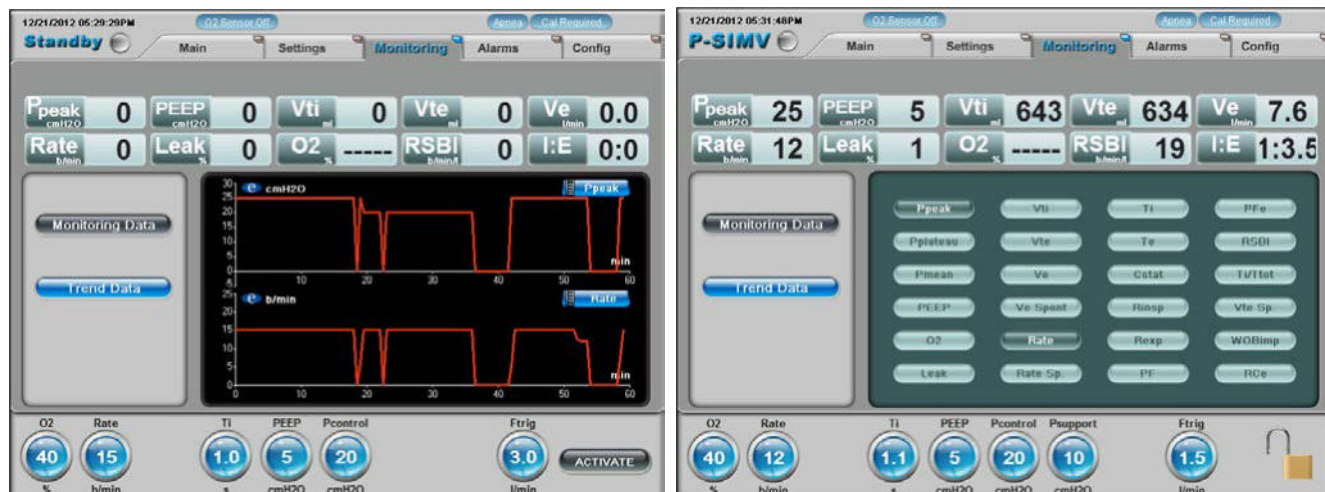


Рисунок 30: Экран выбора графиков и параметров трендов

Таблица 16: Описание настроек трендов

Настройки	Описание
Тренды	Позволяет просмотреть 1, 2 или 3 графических тренда на одном экране из 24 мониторируемых параметров. Таблица параметров трендов дана ниже.

### 6.5.2.1. Параметры заносимые в тренды

Таблица 17: Параметры трендов

Тренды	Лейбл	Ось Y Единицы	Тренды	Лейбл	Ось Y Единицы
Пиковое давление	Рпик	смH2O	Время выдоха	Te	с
Давление плато	Рплато	смH2O	Утечка	Утечка	%
Среднее давление	Рсред	смH2O	Статический комплайнс	Cstat	мл/ смH2O
ПДКВ	PEEP	смH2O	Сопротивление на вдохе	Rinsp	смH2O //s
Вдыхаемый ДО	Vti	мл	Сопротивление на выдохе	Rexp	смH2O //s
Выдыхаемый ДО	Vte	мл	Кислород	O2	%
МОД	Ve	л/мин	Пиковый поток вдоха	PF	л/мин
Спонтанный МОД	Ve Spont	л/мин	Пиковый поток выдоха	PFe	л/мин
Спонтанный выдыхаемый ДО	Vte Spont	мл	Индекс быстрого поверхностного дыхания	RSBI	д/мин /л
Частота дыхания	ЧД	д/мин	Отношение времени вдоха к общему времени дыхат.цикла	Ti/Ttot	%
Спонтанная ЧД	ЧД Спонт	д/мин	Экспираторная временная константа	RCe	с
Время вдоха	Ti	с	Наложённая работа дыхания	WOBimp	Дж/л

## 6.6. Закладка “Тревоги”





Рисунок 31: Экран “Тревоги”

Таблица 18: Описание настроек экрана тревог

Настройки	Описание
Настройка тревог	Установка соответствующих границ тревог.
Auto	Автоматическая установка верхней и нижней границ тревог, исходя из текущих измеренных параметров.

- 6.6.1. Автоматическая установка границ тревог  
 Автоматически устанавливает верхнюю и нижнюю границы тревог на основе текущих измеренных величин.

Таблица 19: Автоматическая настройка границ тревог

Параметр	Установки границ тревоги при нажатии на кнопку [Auto]	В режиме Standby
<b>Высокий МОД</b>  Высокий ДО	Границы: режим V-CMV: (заданная ЧД x заданный ДО) + 50%, Во всех других режимах: мониторируемый МОД + 50%	Тревоги Высокий МОД и Высокий ДО будут обновлены, если в текущих настройках задан режим V-CMV. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.
<b>Низкий МОД</b>  Низкий ДО	Границы: режим V-CMV: (заданная ЧД x заданный ДО) - 50%, Во всех других режимах: мониторируемый МОД - 50%	Тревоги Низкий МОД и Низкий ДО будут обновлены, если в текущих настройках задан режим V-CMV. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.
<b>Высокий ДОВыд</b>	Границы: (V-CMV, V-SIMV, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS: заданный ДО + 50%), Во всех других режимах: мониторируемый ДО + 50% Если датчик потока клапана выдоха отключен, будет показан ДО вдоха (Vti). Если тревога “Лимит ДО” отключена, автонастройка границ тревог не отменит отключение.	Тревога Высокий ДОВыд будет обновлена только если в текущих настройках заданы режимы V-CMV, PRVC-CMV, V-SIMV, PRVC-SIMV или VS. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.

Таблица 19: Автоматическая настройка границ тревог

Параметр	Установки границ тревоги при нажатии на кнопку [Auto]	В режиме Standby
Низкий ДОВыд	Границы: (V-CMV, V-SIMV, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS: заданный ДО - 50%), Во всех других режимах: мониторируемый ДО - 50% Если датчик потока клапана выдоха отключен, будет показан ДО вдоха (Vti).	Тревога Низкий ДОВыд будет обновлена только если в текущих настройках заданы режимы V-CMV, PRVC-CMV, V-SIMV, PRVC-SIMV или VS. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.
Высокая ЧД	Границы: (V-CMV, P-CMV, PRVC-CMV: заданная ЧД + 50%), Во всех других режимах: мониторируемая общая ЧД + 50%	Граница тревоги будет обновлена только если в в текущих настройках заданы режимы V-CMV, P-CMV или PRVC-CMV. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.
Низкая ЧД	Границы: (V-CMV, P-CMV, PRVC-CMV: заданная ЧД - 50%), Во всех других режимах: мониторируемая общая ЧД - 50%	Граница тревоги будет обновлена только если в в текущих настройках заданы режимы V-CMV, P-CMV или PRVC-CMV. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.
Высокое давл-е на вдохе (Preak)	Границы: (V-CMV, V-SIMV, PRVC-CMV, PRVC-SIMV, VS: мониторируемое пиковое давление [Preak] + 10 смH2O); (P-CMV, P-SIMV: заданное Pcontrol + заданное PEEP + 10 смH2O), (PS: заданное Psupport + заданное PEEP + 10 смH2O), (SPAP: заданное Phigh + Psup high + 10 смH2O)	Граница тревоги будет обновлена только если в в текущих настройках заданы режимы P-CMV, P-SIMV, PS или SPAP. Во всех других режимах никаких изменений не будет сделано.
Низкое давл-е на вдохе (Preak)	Границы (все режимы): заданное PEEP + 1 смH2O, (SPAP: заданное Plow + 1 смH2O)	Граница тревоги будет обновляться, как определено.
Высокое PEEP	Границы (все режимы): заданное PEEP + 3 смH2O, (SPAP: заданное Phigh + 3 смH2O)	Граница тревоги будет обновляться, как определено.
Низкое PEEP	Границы (все режимы): заданное PEEP - 2 смH2O, (SPAP: заданное Plow - 2 смH2O)	Граница тревоги будет обновляться, как определено.
Утечка	Нажатие на кнопку [Auto] не изменяет настроек.	Граница тревоги не будет изменяться.
Тапноэ	Нажатие на кнопку [Auto] не изменяет настроек.	Граница тревоги не будет изменяться.
Лимит ДО	Нажатие на кнопку [Auto] не изменяет настроек.	Граница тревоги не будет изменяться.

#### 6.6.2. Настройка границ тревог

Чтобы попасть в экран настройки тревог, нажмите закладку “Тревоги”. На экране будут отображены текущие настройки, которые вы можете изменить по своему усмотрению. Нижняя и верхняя границы тревог взаимосвязаны (значение нижней границы всегда меньше верхней границы тревоги).



- Программное обеспечение аппарата автоматически выставляет верхнюю и нижнюю границы по концентрации  $O_2$  на 7% выше и ниже установленного значения  $FI_{O_2}$ . Это тревога устанавливается по умолчанию и не отображается на экране тревог.

**Таблица 20: Описание параметров тревог**

Параметр	Определение	Единицы
Ve Макс	Верхняя граница тревоги по МОД	л/мин
Ve Мин	Нижняя граница тревоги по МОД	л/мин
Vte Макс	Верхняя граница тревоги по выдыхаемому ДО	мл
Vte Мин	Нижняя граница тревоги по выдыхаемому ДО	мл
ЧД Макс	Верхняя граница тревоги по ЧД	д/мин
ЧД Мин	Нижняя граница тревоги по ЧД	д/мин
Рреак Макс	Верхняя граница тревоги по пиковому давлению на вдохе	смН2О
Рреак Мин	Нижняя граница тревоги по пиковому давлению на вдохе	смН2О
РЕЕР Макс	Верхняя граница тревоги по ПДКВ	смН2О
РЕЕР Мин	Нижняя граница тревоги по ПДКВ	смН2О
Утечка	Уровень утечки (1-ДО <sub>выд</sub> /ДО <sub>вдох</sub> ) в процентах	%
Время апноэ	Граница по времени апноэ (допустимый предел)	с
Предел ДОвд (Vti)	Определяет предельно допустимый ДО вдоха	мл

### 6.6.3. Журнал событий

Доступ в журнал осуществляется через закладку “Тревоги”. В журнале хранятся записи о последней тысяче (1000) событий. Все события могут быть рассортированы по:

- Идентификационному номеру (ID) в порядке их появления.
- По типу события. Например, чтобы просмотреть все изменения настроек или все тревоги вместе.
- По событиям отображающим конкретные события, такие как тревога “Высокое давл-е на вдохе” или изменения РЕЕР.



**Рисунок 32: Журнал событий**

**Таблица 21: Описание настраиваемых тревог**

Настройка	Описание
Журнал событий	Сохранение записей о последней тысяче (1000) событий. Доступ в журнал осуществляется через закладку “Тревоги”. Записи можно сортировать по дате, типу и по конкретным событиям.

#### 6.6.4. Сигналы тревог

Все визуальные и звуковые тревоги соответствуют рекомендациям IEC 60601-1-1-8, EN475 и IEC 60417-5576.

**Таблица 22: Сигналы тревог**

Приоритет тревоги	Визуальный сигнал	Звуковой сигнал	Комментарии
Высокий	Сообщение на красном фоне, индикатор тревог вспыхивает с частотой 2 Гц.	5 повторяющихся сигналов	Вызов персонала активирован, тревога не может быть отключена. Сообщение на экране можно убрать только после устранения причины, нажав на поле сообщения о тревоге.
Средний	Сообщение на жёлтом фоне, индикатор тревог вспыхивает с частотой 0.5 Гц.	3 повторяющихся сигнала	Вызов персонала активирован, тревога не может быть отключена. Сообщение на экране можно убрать только после устранения причины, нажав на поле сообщения о тревоге.
Информационное сообщение	Сообщение на зелёном фоне, индикатор тревог не включается.	1 сигнал	Вызов персонала не активирован, сообщение выключается нажатием на ручку управления или на поле сообщения на экране.

Все тревоги отображаются в верхней части экрана слева направо и распределены по приоритету. Информационные сообщения отображаются по одному, в порядке их возникновения. Прикоснитесь к полю тревожного сообщения, чтобы убрать его после исправления ситуации. Чтобы убрать все сообщения об устранённых тревогах, нажмите и удерживайте поле сообщения в течение 2 сек минимум.

#### 6.6.5. Громкость звуковых тревог

Каждый приоритет тревог имеет уникальный звуковой тон и паттерн. Несмотря на особый сигнал для каждой тревоги, громкость звуковой тревоги (дБ) основывается на установленном уровне громкости тревоги выраженном в %. Заводская установка громкости - 100%. Громкость звуковых тревог можно регулировать в экране "Дополнительные настройки".

#### 6.6.6. Кнопка отключения звуковой тревоги



Чтобы отключить звуковую тревогу на две минуты нажмите на кнопку **Выключение звуковой тревоги**. Возникновение новой тревоги или повторное нажатие на эту кнопку вновь включит сигнал тревоги. Нажмите и удерживайте кнопку выключения звуковой тревоги в течение двух секунд, чтобы отключить текущую и вновь возникающие тревоги на 2 минуты.

При отключённой звуковой тревоге индикатор тревоги продолжает гореть и сообщение на экране остаётся до устранения причины тревоги и нажатия на поле сообщения о тревоге, как показано в таблице 22.

### 6.6.7. Описание тревог

В главе дано описание тревог и действия аппарата в ответ на возникшую ситуацию.

**Таблица 23: Тревоги высокого приоритета**

Сообщение о тревогах высокого приоритета	Описание тревоги	Действия аппарата
<b>Низкое давл-е воздуха</b>	В источнике сжатого воздуха низкое давление. <i>Применимо только к аппаратам без встроенной турбины (HP).</i>	Вентиляция продолжается 100% O <sub>2</sub> , если аппарат подключен к источнику сжатого кислорода.
<b>Низкое давл-е O<sub>2</sub></b>	В источнике сжатого кислорода низкое давление.	Продолжается вентиляция воздухом (21%).
<b>Турбина неисправна</b>	Газоснабжение от турбины прервано из-за её неисправности. <i>Применимо только к аппаратам со встроенной турбиной.</i>	Вентиляция продолжается 100% O <sub>2</sub> , если аппарат подключен к источнику сжатого кислорода.
<b>Окклюзия</b>	Давление в контуре в начале вдоха слишком высокое.	Вентиляция продолжается с закрытым клапаном вдоха.
<b>Высокое давл-е на вдохе</b>	Давление в контуре пациента достигло верхней границы тревоги.	Аппарат немедленно переключается на выдох. ИВЛ продолжается, но без превышения лимита давления.
<b>Низкое давл-е на вдохе</b>	Давление в контуре не достигает минимального допустимого значения. Возможна утечка или разъединение контура.	Вентиляция продолжается.
<b>Апноэ</b>	Истекло заданное время ожидания, установленное в экране настроек апной ИВЛ, в течение которого не было распознано ни одной попытки спонтанного вдоха или принудительного вдоха.	Аппарат ожидает следующую попытку вдоха пациента. Если будут распознаны две эффективных попытки вдоха пациента подряд, аппарат переключается в заданный режим вентиляции.  <u>Заметка:</u>  Если параметры апной ИВЛ не заданы в экране настройки апной ИВЛ, то тревога апноэ срабатывает, но аппарат не может переключиться в режим апной ИВЛ.

Сообщение о тревогах высокого приоритета	Описание тревоги	Действия аппарата
Низкий МОД	<p>Выдыхаемый минутный объем не достигает установленной нижней границы (<math>V_e</math> Мин).</p> <p><u>Заметка:</u></p> <p>При неисправном датчике потока клапана выдоха, будет показан МОД вдоха (<math>V_i</math>)</p>	Вентиляция продолжается
Высокий МОД	<p>Выдыхаемый минутный объем превышает установленный лимит (<math>V_e</math> Макс).</p> <p><u>Заметка:</u></p> <p>При неисправном датчике потока клапана выдоха, будет показан МОД вдоха (<math>V_i</math>)</p>	Вентиляция продолжается
Разъединение	Разъединение контура пациента или большая утечка	Вентиляция продолжается
Низкий % O <sub>2</sub>	<p>Концентрация O<sub>2</sub> во вдыхаемой смеси очень низкая.</p> <p>Возможные причины: ошибка смесителя; неисправен датчик O<sub>2</sub>; следует выполнить калибровку датчика O<sub>2</sub>.</p>	Вентиляция продолжается
Высокий % O <sub>2</sub>	<p>Концентрация O<sub>2</sub> во вдыхаемой смеси очень высокая.</p> <p>Возможные причины: ошибка смесителя; неисправен датчик O<sub>2</sub>; следует выполнить калибровку датчика O<sub>2</sub>.</p>	Вентиляция продолжается
Низкое давление O <sub>2</sub>	<p>Снабжение O<sub>2</sub> прервано.</p> <p>Возможные причины: давление в источнике O<sub>2</sub> недостаточно для использования 100% O<sub>2</sub> или идет калибровка датчика O<sub>2</sub>.</p>	Продолжается вентиляция воздухом (21% O <sub>2</sub> ).
Высокое давление O <sub>2</sub>	Давление в источнике O <sub>2</sub> превышает допустимый уровень.	Продолжается вентиляция воздухом (21% O <sub>2</sub> ).
Низкий ДО	<p>Выдыхаемый ДО не достигает нижней границы тревоги по этому параметру (<math>V_{te}</math> Мин.).</p> <p><u>Заметка:</u></p> <p>При неисправном датчике потока клапана выдоха, будет показан ДО вдоха (<math>V_{ti}</math>).</p>	Вентиляция продолжается
Высокий ДО	<p>Выдыхаемый ДО превышает установленный верхний лимит по этому параметру (<math>V_{te}</math> Макс.).</p> <p><u>Заметка:</u></p> <p>При неисправном датчике потока клапана выдоха, будет показан ДО вдоха (<math>V_{ti}</math>)</p>	Вентиляция продолжается
TF-XX	Техническая неисправность.	Описание дано в разделе 6.6.9.

**Таблица 24: Тревоги среднего приоритета**

Сообщение о тревоге среднего приоритета	Описание тревоги	Действия аппарата
Высокая ЧД	Частота дыхания превышает установленный лимит.	Вентиляция продолжается
Низкая ЧД	Частота дыхания не достигает установленной нижней границы.	Вентиляция продолжается
Низкое ПДКВ (PEEP)	ПДКВ в системе не достигает нижней границы тревоги по этому показателю.	Вентиляция продолжается
Высокое ПДКВ (PEEP)	ПДКВ в системе выше верхней границы тревоги по этому показателю.	Вентиляция продолжается
Перегрев	Высокая температура внутри аппарата.	Вентиляция продолжается
Большая утечка	Измеренный % утечки превышает допустимый уровень заданный в экране тревог.	Вентиляция продолжается
Низкий заряд батареи	Низкий заряд внутренней батареи. Убедитесь, что у вас есть альтернативный источник питания!	Вентиляция продолжается
ДО (Vti) не доставлен	Достигнут предел давления в режиме VTV, дальнейший рост давления невозможен (P <sub>high</sub> = Макс. давление в дыхат. путях – 5 мбар)	Вентиляция продолжается. ДО доставляется, но может быть ниже установленного.
Предел ДО вдоха (Vti)	ДО вдоха достиг верхней границы тревоги по этому показателю.	Вентиляция продолжается с доставкой максимально разрешённого ДО.
Проверь P <sub>control</sub> / P <sub>max</sub>	P <sub>control</sub> и/или установленная верхняя граница тревоги по давлению не соответствуют друг другу (например, P <sub>control</sub> > верхней границы тревоги по давлению).	ИВЛ продолжается. Давление не превысит верхней границы тревоги по давлению.
Проверь P <sub>support</sub> / P <sub>max</sub>	P <sub>support</sub> и/или установленная верхняя граница тревоги по давлению не соответствуют друг другу (например, P <sub>support</sub> > верхней границы тревоги по давлению).	Ventilation continues Давление не превысит верхней границы тревоги по давлению.
Низкое атмосферное давление	Атмосферное давление ниже 491 ммHg	Вентиляция продолжается
Высокое атмосферное давление	Атмосферное давление выше 827 ммHg	Вентиляция продолжается
Нагреватель отключен	Температура нагревателя достигла разрешённого лимита.	Нагреватель отключается, но вентиляция продолжается.

**Таблица 25: Информационные сообщения**

Информационное сообщение	Описание	Действия аппарата
Батарея недоступна	Внутренняя батарея недоступна . Возможные причины: батарея не установлена в аппарате, полностью разряжена или неправильно подключена.	Вентиляция продолжается
Работа от батареи	Аппарат работает от внутренней батареи. Возможные причины: Аппарат не включен в сеть	Вентиляция продолжается



Информационное сообщение	Описание	Действия аппарата
	или в сети нет напряжения .	
Ошибка датчика потока	Датчик потока выдоха неисправен: <u>Возможные причины</u> : датчик потока отсоединён или подключен неправильно; ошибка в ПО; измеряемые значения превышают диапазон работы датчика.	Аппарат переключается на триггер по давлению. Измеряются доставляемые объёмы (выдыхаемый объёмы не могут быть измерены).
Небулайзер недоступен	Небулайзер не работает. <u>Возможные причины</u> : Инспираторный поток слишком низкий для работы небулайзера. Нет источника O <sub>2</sub> высокого давления.	Небулайзер выключен.
Инверсное соотношение	Заданы параметры ИВЛ с инверсным соотношением (Время вдоха > Времени выдоха)	Вентиляция продолжается
100% O <sub>2</sub> недоступен	Нажата кнопка O <sub>2</sub> ↑ ,но источник кислорода недоступен.	Вентиляция продолжается

#### 6.6.8. Определение характеристик тревог

- Существует два типа сообщений: „Неисправность” и “Тревога”:
  - Неисправности относятся к техническим неполадкам.
  - Тревоги связаны с условиями работы и настройками аппарата.
- Все тревоги распределены по приоритетности (высокого, среднего и низкого приоритета).
- Все тревоги и выявленные неисправности заносятся в журнал событий.
- Сообщения о неисправностях на дисплей не выводятся. Сообщения о тревогах выводятся на дисплей только во время вентиляции, за исключением трёх тревог, которые могут быть показаны в режиме ожидания (Standby): Низкое давление O<sub>2</sub> (отключена в аппарате без встроенной турбины (HP)) , Высокое давление O<sub>2</sub> и Низкий заряд батареи.

#### 6.6.9. Технические неисправности

- TF-01 Неисправность Звукa
  - ПО аппарата сообщает о сбое в аудиосистеме при посылке запроса аудиодекодеру или при получении сигнала от него.
- TF-02 Неисправность турбины
  - Сообщение о неисправности турбины, если во время вентиляции активировалась тревога о неисправности турбины и аппарат не подключен к источнику сжатого кислорода.
- TF-03 POST Неисправность
  - Сообщение о том, что один или более тестов POST не выполнены. POST тесты выполняются при включении аппарата.
- TF-04 Неисправность ПО системы “Сторожевая собака”
  - Реализует алгоритм обнаружения повреждения программного обеспечения какой-либо из систем аппарата.
- TF-05 Неисправность комплектующих системы “Сторожевая собака”
  - Реализует алгоритм обнаружения повреждения любой комплектующей детали какой-либо из систем аппарата.
- TF-06 Неисправность датчика воздуха на входе (CRC)



- Сообщение о повреждении данных датчика воздуха на входе в аппарат. Этот тест выполняется только во время включения аппарата.
- TF-07 Неисправность памяти NVRAM
  - Активируется при несовпадении данных хранящихся в памяти NVRAM (калибровки, настройки и т.д.) и полученных при выполнении тестов во время включения аппарата.
- TF-08 Неисправность датчика потока воздуха на входе
  - При включении аппарата обнаружено повреждение датчика потока воздуха на входе. Во время вентиляции активируется при обнаружении повреждения датчика и при этом не обнаружено подключение к O2.
- TF-10 Экстремально низкий заряд внутренней батареи
  - Активируется в случае работы аппарата от внутренней батареи и при снижении её заряда ниже 10%.
- TF-11 Неисправность датчика O2 на входе (CRC)
  - Сообщение о повреждении данных датчика кислорода на входе в аппарат. Этот тест выполняется только во время включения аппарата.
- TF-12 Неисправность датчика O2 на входе
  - При включении аппарата обнаружено повреждение датчика потока O2 на входе. Во время вентиляции активируется при обнаружении повреждения датчика и при этом не обнаружено подключение к источнику воздуха.

#### 6.6.10. Сброс неактивных тревог и сообщений

- Сброс неактивной тревоги
  - После устранения причины тревоги сообщение о ней перестанет мигать, но останется в строке тревог / сообщений.
  - Нажмите на поле сообщения неактивной тревоги чтобы удалить его. Появится следующее сообщение, если имеются другие неактивные тревоги.
  - В строке тревог могут быть удалены только неактивные тревоги. Нажатие на поле активной тревоги не удалит его.
- Сброс всех неактивных тревог
  - Нажмите на поле сообщения о тревоге и удерживайте его минимум 2 сек.

#### 6.6.11. Ошибки пользователя / Неисправности аппарата

Таблица 26: Ошибки пользователя / Неисправности аппарата

Потенциальные неисправности	Причина	Результат	Действия
Кнопки управления на панели / дисплея не работают	Механическое повреждение или отказ ПО; несоблюдение условий ЭМС.	Аппарат полностью или частично не функционирует.	Выполнить тесты по ЭМС. Обратитесь в сервисный центр.
Неисправность ЖК дисплея	Повреждение дисплея, видеоконтролера, подсветки дисплея, кабеля, драйвера; несоблюдение условий ЭМС или истёк срок службы дисплея.	Дисплей остаётся чёрным, не отображается никакой информации. Аппарат использовать нельзя.	Горит лампа тревожной сигнализации и включена звуковая тревога. Обратитесь в сервисный центр

Таблица 26: Ошибки пользователя / Неисправности аппарата

Потенциальные неисправности	Причина	Результат	Действия
Аппарат не даёт сделать изменения настроек	Грубое использование кнопок управления или ГРУ	Невозможно изменить настройки.	Срок службы кнопок управления или ГРУ истёк
Отказ работы сенсорного дисплея	Повреждение ПОО или комплектующих.	Ввод данных через сенсорный дисплей невозможен.	Используйте вращающуюся ручку управления (нажмите одновременно кнопки O2 и Standby) Обратитесь в сервисный центр
Выключатель случайно переключается в положения ВКЛ/ВЫКЛ	Ошибка пользователя	Если аппарат подключен к пациенту, это может привести к серьёзному повреждению пациента	Выключатель на задней панели аппарата прикрыт крышкой. Проверь выключатель.
Пользователь не уверен в действиях, неправильно использует настройки	В конфигурациях выбран не ваш язык.	Пользователь не понимает сообщений аппарата	Прочтите инструкцию пользователя, установите другой язык на аппарате. Тренинг пользователя.
Неправильное газоснабжение	Внутрибольничная ошибка	Ошибочный состав газовой смеси доставляемой пациенту	Активация тревоги по FiO <sub>2</sub> .
Отсутствие фильтра на входе сжатых газов	Ошибка техника / пользователя	Возможна контаминация. Быстрый износ аппарата.	Информация по обслуживанию аппарата в руководствах (пользователя и сервисном).
Нет фильтра охлаждающего фена	Грубая ошибка пользователя	Возможно попадание пыли и грязи внутрь аппарата.	Информация по обслуживанию аппарата в руководствах (пользователя и сервисном).
Линия вдоха и выдоха контура пациента перепутаны при подсоединении к аппарату	Грубая ошибка пользователя	Нет	См. инструкцию пользователя. Надписи на аппарате “К пациенту” (линия вдоха); “От пациента” (линия выдоха)
Не пройдена калибровка датчика потока	Ошибка пользователя	Неправильно проводилась калибровка; Используйте установки по умолчанию	См. инструкцию пользователя и инструкцию на дисплее

Таблица 26: Ошибки пользователя / Неисправности аппарата

Потенциальные неисправности	Причина	Результат	Действия
Не пройдена калибровка датчика потока или калибровка не выполнялась.	Ошибка пользователя	Неправильно проводилась калибровка; Используйте установки по умолчанию.	ПО не может выполнить калибровку если данные вне допустимого диапазона. ПО устанавливает калибровочные данные по заводским настройкам во время процедуры POST. Сообщение о необходимости выполнения калибровки
Предупреждения о несоответствиях или побочных эффектах	Неисправность или неправильная настройка тревог пользователем.	Развитие нежелательного эффекта или не информированность врача	Данная инструкция указывает, что аппаратом должен пользоваться только обученный персонал
Установка противоречивых параметров ИВЛ	Недостаток знаний пользователя или ошибки при вводе данных	Неправильная вентиляция пациента	См. инструкцию пользователя. Введите безопасные параметры.
Неправильные настройки параметров режима VTV	Недостаток знаний пользователя или ошибки при вводе данных	Неправильная вентиляция пациента	См. инструкцию пользователя с описанием настроек режимов VTV.

### 6.7. Закладка “Дополнит.”



Рисунок 33: Закладка “Дополнит.” аппарата без турбины



Рисунок 34: Закладка “Дополнит.” аппарата с турбиной

Таблица 27: Дополнительные настройки

Настройка	Выбор	Описание
Тип увлажнителя	НМЕ, Увлажнитель, НЕТ	<p>Выберите одну из опций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите <i>НМЕ</i>, если используете тепловлагообменник между датчиком потока и пациентом.</li> <li>Выберите <i>Увлажнитель</i>, если используете любой тип увлажнителя (<i>с</i> или <i>без</i> подогрева контура).</li> <li>Выберите <i>Нет</i>, если используете аппарат с тестовым лёгким без обогрева контура и увлажнителя.</li> </ul> <p>ПО аппарата использует выбранный тип увлажнителя для точного расчёта и компенсации объёма с учетом индекса ВТРС.</p>
Небулайзер™	Вкл/Выкл, Время работы, Интервал Вкл/Выкл, Время интервала	Включение и отключение небулайзера, задание времени работы и интервала между включениями.
Вздох™	Вкл/Выкл, Амплитуда, Интервал, Количество	Включение или отключение режима вздох, выбор амплитуды вдоха, интервала (повторяемости) и количества вдохов подряд.
Настройка графиков	Графики: 1, 2, 3  Петли: 1,2	Пользователь выбирает какие графики и/или петли будут отображаться на правой панели графиков основного экрана. Графики: 1, 2 или 3 графика. Петли: 1 или 2 петли.
Настр-ка трендов	1, 2, 3	Пользователь выбирает сколько графических трендов будет одновременно показано в правой части экрана для просмотра при выборе “Тренды” в экране “Мониторинг”
Монитор	5, 8, 10	Определяет количество мониторируемых параметров, показываемых на основном экране.
Компенсация комплайнса	Вкл/Выкл	Включение и отключение компенсации комплайнса контура. По умолчанию функция включена.

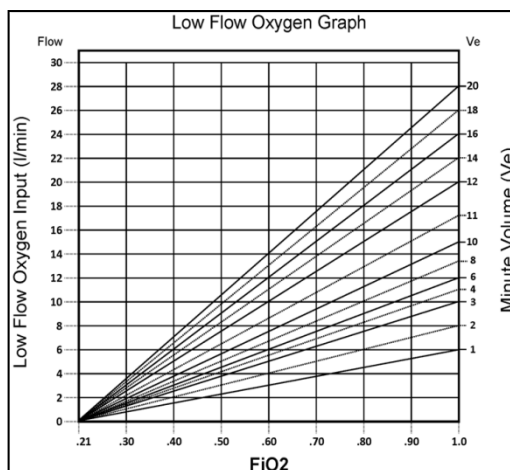
**Таблица 27: Дополнительные настройки**

Настройка	Выбор	Описание
Датчик O <sub>2</sub>	Вкл/Выкл	Пользователь также может включить или отключить датчик O <sub>2</sub> . По умолчанию датчик включен (ВКЛ)

**Концентратор O<sub>2</sub>**  
 Вкл/Выкл  
 Включение и отключение источника O<sub>2</sub> низкого потока.  
**Заметка: Тревога “Низкое давление O<sub>2</sub>” отключена при работе от низкотоочного источника O<sub>2</sub>.**

Доступно только в аппаратах со встроенной турбиной

При использовании концентратора O<sub>2</sub> подключите источник низкотоочного кислорода к соответствующему разъёму на задней панели аппарата и отрегулируйте поток для достижения FiO<sub>2</sub>. На графике внизу приведены примерные точки расчёта низкотоочного O<sub>2</sub> для достижения FiO<sub>2</sub> в зависимости от МОД. Для достижения FiO<sub>2</sub> = 1.0 (100% кислород), поток кислорода из концентратора должен быть на 1-2 л/мин больше пикового инспираторного потока исходящего из аппарата.



Графики расчёта и установления отношений основанных на минимальном пиковом потоке из концентратора O<sub>2</sub>, необходимом для достижения желаемого FiO<sub>2</sub>.

**Для расчёта необходимого минимального потока O<sub>2</sub> из концентратора:**

1. Выберите желаемое значение FiO<sub>2</sub> на горизонтальной оси
2. Проведите вертикаль до пересечения с установленным МОД (значения даны на правой вертикальной оси)
3. Проведите горизонталь к левой вертикальной оси (цифра дана в л/мин)

Громкость / Яркость	Громкость 35-100%	Регулировка громкости сигнала тревоги.
	Сигнал нажатия кнопок Вкл/Выкл	Включение и отключение звука при нажатии кнопок на экране.
	Яркость 20-100%	Настройка яркости ЖК сенсорного дисплея.
Техническая	Технические настройки	Вход для просмотра системной информации и настройки языка ПО, даты и времени защищён паролем (для входа введите пароль 2634).
	Инженерные экраны	Доступ в инженерные экраны защищён отдельным паролем. <b>ЗАМЕТКА: Описание инженерных экранов дано в технической инструкции.</b>

6.7.1. Небулайзер™

При выборе функции "Небулайзер" откроется меню, где вы можете:

- Вкл/Выкл небулайзер.
- Установить время работы небулайзера.
- Включить или отключить интервал между автоматическими включениями.
- Установить время интервала (время между включениями небулайзера).



Рисунок 35: Экран настроек небулайзера

- При работе небулайзера происходит автоматическая компенсация параметров вентиляции по объёму и потоку, компенсация FiO2 происходит в пределах +/- 10 %.



- Если используется аппарат без встроенной турбины, то работа небулайзера невозможна при отсутствии источника O2 высокого давления. Также, в этом случае происходит автоматическая компенсация параметров вентиляции по объёму и потоку, но FiO2 не компенсируется.

Во время ингаляции клапан небулайзера открывается только в фазу вдоха, пропуская поток газа через внешнюю ёмкость с лекарственным средством.

Линия небулайзера с дисковым фильтром подключается к разъёму на передней панели аппарата. Подробное описание работы небулайзера дано в разделе 4.0 этой инструкции.

Через разъём небулайзера на передней панели подаётся давление в диапазоне от 0,97 до 1,52 бар, что создаёт поток в 6 л/мин. Включение небулайзера невозможно при работе аппарата от концентратора O2. Наличие источника сжатого кислорода необходимо для работы небулайзера. Во время работы небулайзера объём и поток компенсируются.

Во всех режимах ИВЛ, вдыхаемый дыхательный объём (Vti) рассчитывается исходя из доставляемого объёма (Vtd) с компенсацией комплайенса контура (объём остающийся в контуре) и объёма камеры небулайзера по следующей формуле:

$$V_{ti} = V_{td} - V_{compliance} + V_{nebulizer}$$

Функция небулайзера отключена и на экране будет сообщение “Небулайзер недоступен”, если:

- Отсутствует источник сжатого кислорода
- В режимах с управляемым объёмом и VTV если
  - Заданный ДО (Vt) – V<sub>камеры небулайзера</sub> + V<sub>контура пациента</sub> = < 100 мл.
- Если во время работы небулайзера или до его включения поток ниже 5 л/мин.

#### 6.7.2. Вдох™

При активации режима “Вдох” откроется меню, где вы можете выбрать:

- Включить или выключить режим
- Амплитуду вдоха, 0–50% (основывается на текущем типе и режиме вентиляции)
- Установить интервал (через каждые 20-200 обычных вдохов)
- Установить количество вдохов подряд (от 1 до 6).



**Рисунок 36: Экран настроек режима Вдох**

### 6.7.3. Настройка графиков

В экране настройки графиков вы можете:

- Выбрать графики или петли, которые будут отображены на главном экране
- Выбрать количество графиков или петель показываемых на главном экране



**Рисунок 37: Экран настройки графиков**

### 6.7.4. Настройка трендов

В экране настроек трендов вы можете:

- Выбрать количество графических трендов показываемых одновременно на экране.



**Рисунок 38: Trend Data Settings**



### 6.7.5. Монитор

После нажатия на закладку *Монитор*, откроется дополнительное меню, где вы можете:

- Выбрать количество отображаемых мониторируемых параметров на главном экране.



Рисунок 39: Monitors

### 6.7.6. Компенсация комплайенса

Выбрав эту закладку вы можете в левой части экрана:

- Отключить или Включить компенсацию комплайенса контура и дополнительных приспособлений. По умолчанию эта функция ВКЛЮЧЕНА .



Рисунок 40: Компенсация комплайенса

### 6.7.7. Датчик O<sub>2</sub>:

Выбрав эту закладку вы можете в левой части экрана:

- Включить или Выключить датчик O<sub>2</sub>.



Рисунок 41: Датчик O<sub>2</sub> – Меню аппарата без встроенной турбины



### 6.7.8. Концентратор O2 (Blower Based System)

Выбрав эту закладку вы можете в левой части экрана:

- Включить или Выключить функцию работы аппарата от концентратора O2
- Включить или Выключить датчик O<sub>2</sub>.



**Рисунок 42: Концентратор O2 – Опция (аппарат со встроенной турбиной)**

### 6.7.9. Громкость / Яркость

Выбрав эту закладку вы можете в левой части экрана:

- Установить громкость звуковых тревог. По умолчанию установлена максимальная (100%) громкость.
- Включить или отключить звук, воспроизводимый при нажатии кнопок на экране. По умолчанию звук ВЫКЛЮЧЕН.
- Настроить яркость дисплея. По умолчанию установлена максимальная (100%) яркость.
- Включить или выключить цветной дисплей.



**Рисунок 43: Экран настроек громкости и яркости**

## 7. Калибровки и обслуживание

В этой главе описано обслуживание аппарата eVolution, включая калибровки, стерилизацию, профилактические работы, проверку тревог и утилизацию.



- Обслуживание аппарата должно выполняться только обученным персоналом.

### 7.1. Калибровки



- Перед использованием аппарата всегда необходимо выполнить системный тест и тестирование тревог.

При включении аппарата появляется стартовый экран. Выберите поле “КАЛИБРОВКИ”. В меню калибровок выберите калибровку, которую вы хотите выполнить.



Рисунок 44: Меню калибровок

Таблица 28: Описание калибровок

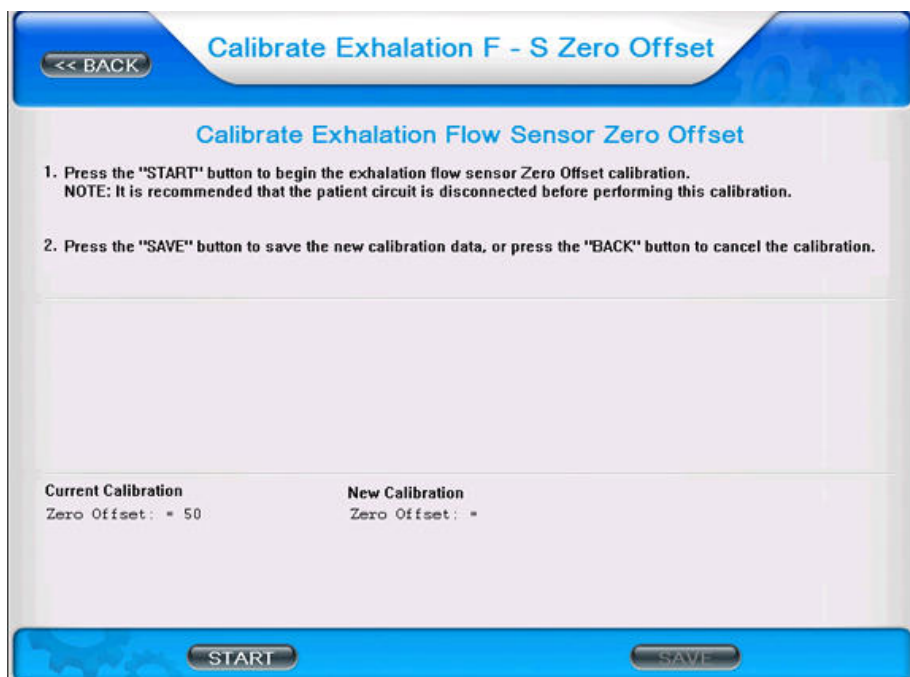
Название калибровки	Описание
Датчик потока	Выполняется калибровка на ноль внутреннего датчика экспираторного потока
Системный тест	Проверяется контур на наличие утечки, вычисляется его комплайнс для компенсации при ИВЛ с управляемым объёмом.
Датчик O2	Выполняется двухуровневая калибровка датчика кислорода
EXH Flow Sensor Калибровка датчика потока клапана выдоха	Выполняется калибровка датчика потока клапана выдоха

### 7.1.1. Калибровка на ноль внутреннего датчика экспираторного потока

Выполняется процесс калибровки на ноль внутреннего датчика экспираторного потока. Информация о состоянии датчика при нулевом потоке сохраняется в памяти и используется как отправная точка для всех вычислений.



- Необходимо выполнять каждый раз после замены датчика потока или при наличии отклонений в измерениях.



**Рисунок 45: Калибровка на ноль датчика потока**

Экран калибровки датчика потока позволяет техперсоналу обнулять внутренний датчик экспираторного потока. Информация на экране даёт пошаговую инструкцию выполнения теста. Калибровку необходимо выполнять после замены датчика экспираторного потока, проведения ремонтных работ аппарата или если наблюдаются некорректные измерения выдыхаемых объёмов. После выполнения калибровки на дисплее появится сообщение об успешном её завершении. Нажмите 'Сохранить' для сохранения данных в памяти аппарата. Сообщение о том, что данные сохранены также появится на дисплее. За дополнительной информацией обращайтесь к технической инструкции аппарата eEvolution.

Последовательность выполнения калибровки датчика экспираторного потока:

1. Убедитесь, что контур пациента отсоединён от аппарата и рядом с датчиком экспираторного потока отсутствует какое – либо движение воздуха.
2. Нажмите "Начать"

Нормальные значения, полученные после калибровки, находятся в диапазоне 47 – 53

### 7.1.2. Системный тест

Системный тест используется для проверки целостности компонентов контура пациента. Во время проведения теста вы можете обнаружить и определить количественно утечку и устранить её до начала вентиляции пациента. При проведении теста также высчитывается комплайнс (растяжимость) контура. Вычисленный показатель будет использоваться для компенсации объёма при ведении ИВЛ с управляемым объёмом для точной доставки заданного дыхательного объёма.



**Рисунок 46: Экран выполнения системного теста**

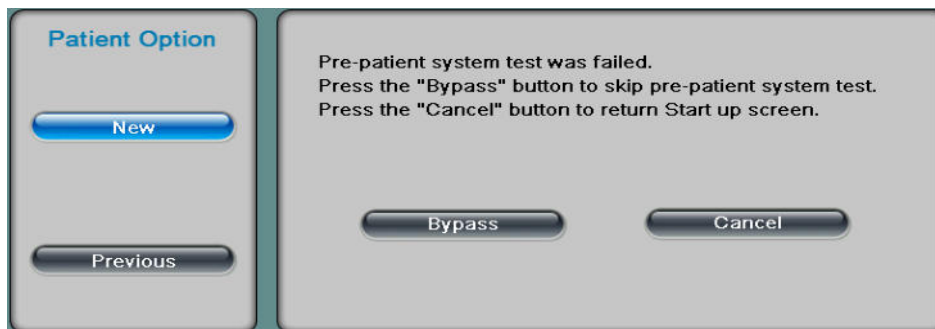
1. Подсоедините собранный контур к аппарату.
2. Нажмите “Начать” чтобы начать процедуру. Через некоторое время появится надпись ‘Блокируйте тройник’ (используйте любую заглушку).
3. После выполнения теста появится сообщение о его выполнении (‘OK’) и уровень измеренной утечки. Если будет обнаружена какая-либо ошибка, появится специальный код ошибки.



- Рекомендуется выполнять системный тест каждый раз перед началом вентиляции, после замены контура и при обнаружении и устранении утечки.

#### 7.1.2.1. Экран двойной ошибки выполнения системного теста

Если пользователь пытается начать ИВЛ при ошибке в выполнении системного теста, на экране появится сообщение с предупреждением / выбором:



**Рисунок 47: Сообщение об ошибке выполнения системного теста**

Выбрав "Пропустить", вы сможете перейти к вентиляции с предыдущими данными о комплайансе контура, сохранёнными после успешного выполнения системного теста, которые и будут использованы в данном случае. Этот ответ сохраняется в журнале событий.

Выбор поля "Отменить" вернёт вас в экран выбора пациента.

Внесите необходимые изменения и повторите выполнение системного теста.

- Выберите 'Начать' для выполнения теста.
- Повторите процедуру выполнения теста описанную выше.
- Если при выполнении теста будет обнаружена какая-либо ошибка, вместо 'OK' будет показан специфический код ошибки для её поиска и устранения.

### 7.1.3. Калибровка датчика O<sub>2</sub>

Калибровку датчика O<sub>2</sub> необходимо выполнить перед началом работы с аппаратом и в случаях описанных ниже.



- Выполняйте калибровку датчика только при замене датчика O<sub>2</sub>.



Рисунок 48: Экран калибровки кислородного датчика

Выполнение калибровки датчика кислорода:

- При выборе типа пациента “Новый” или нажатия на поле “Калибровки” при выборе типа пациента “Предыдущий”, выберите поле “Калибровка датчика O<sub>2</sub>”.
- Оставьте тройник пациента открытым и нажмите “Начать”.
- Аппарат автоматически выполнит двухуровневую калибровку датчика, после чего появится сообщение о прохождении теста ‘OK’ или сообщение с указанием кода ошибки.
- По завершению теста нажмите “Сохранить”, для сохранения данных в памяти аппарата и затем нажмите “Назад” для возврата в экран выбора пациента.
- В любой момент вы можете нажать на поле “Отменить” и тогда в памяти будут сохранены данные о последнем успешном выполнении этой калибровки.

#### 7.1.4. Калибровка датчика потока клапана выдоха



- Выполняйте эту калибровку ТОЛЬКО при замене датчика потока.

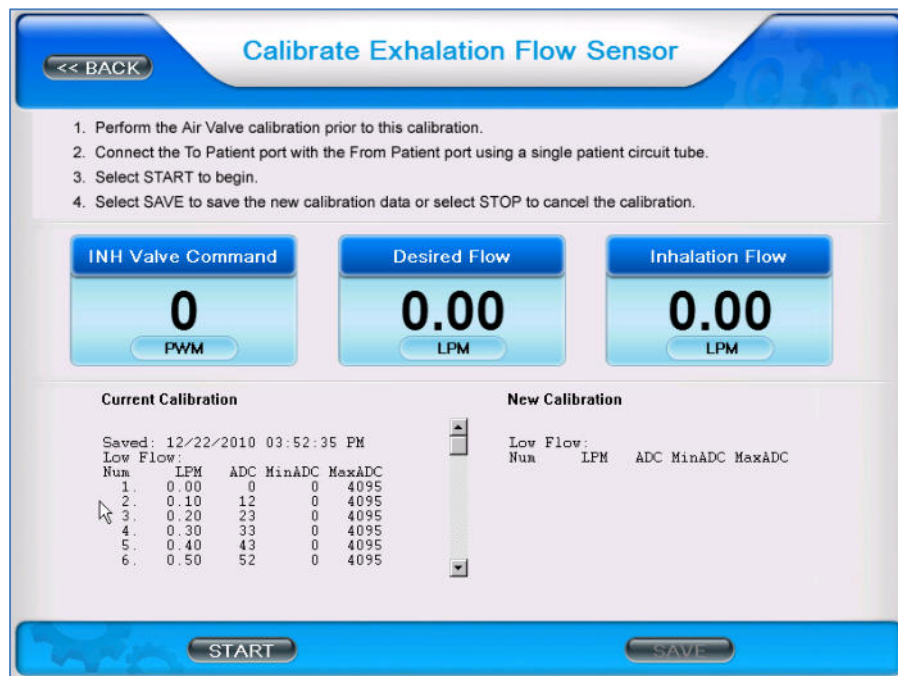


Рисунок 49: Экран калибровки датчика потока клапана выдоха

Экран калибровки датчика потока клапана выдоха позволяет техническому или медицинскому персоналу выполнить калибровку внутреннего датчика потока клапана выдоха. На экране дана пошаговая инструкция выполнения этой задачи. Калибровку необходимо выполнять если датчик потока был заменён или если наблюдаются некорректные измерения выдыхаемых объёмов. Сообщение об успешном выполнении калибровки будет показано на дисплее после её завершения.

После завершения каждой из калибровок, в экране выбора пациента будет показана запись об успешном прохождении калибровки с указанием даты и времени.

## 7.2. Обработка и стерилизация

Для безопасной и эффективной работы аппарата eVolution, выполняйте все работы по очистке и стерилизации тщательно и строго в соответствии с рекомендациями.



- Строго следуйте рекомендациям производителя по обслуживанию аппарата, используйте только указанные принадлежности. Очищайте и дезинфицируйте аппарат и принадлежности строго в соответствии с инструкцией.
- Не используйте повторно одноразовые бактериальные фильтры, датчики потока или другие принадлежности. Они должны быть уничтожены после однократного применения.



- Поскольку процедуры обработки, дезинфекции и стерилизации различны в разных лечебных учреждениях, фирма eVent Medical не даёт конкретных указаний, не требует выполнения специальных методов соответствующих всем имеющимся стандартам и не несёт ответственности за эффективность обработки, дезинфекции, стерилизации и/или других процедур принятых в конкретном лечебном учреждении для ухода за пациентом. В этой инструкции даны только общие рекомендации по обработке, дезинфекции и стерилизации. Только пользователь несёт всю ответственность за качество и эффективность используемых им методов.

### 7.2.1. Контур пациента и небулайзер

Обрабатывайте и стерилизуйте компоненты контура пациента в соответствии с рекомендациями производителя контуров.

- Замена и утилизация одноразовых компонентов контура выполняется в соответствии с рекомендациями производителя.

Используйте только контуры и небулайзеры соответствующие международным стандартам (ASTMF1100-90, F1054-87, ISO 5356-1, EN794-1, EN1281-1 и EN12342).

### 7.2.2. Увлажнитель Devices

Обрабатывайте и стерилизуйте компоненты увлажнителя в соответствии с рекомендациями производителя.

- Замена и утилизация одноразовых компонентов выполняется в соответствии с рекомендациями производителя.

Используйте только увлажнители соответствующие международным стандартам (EN 8185-1, ISO 9360 ASTMF1100-90, F1054-87, ISO 5356-1, EN794-1, EN1281-1 и EN12342).

### 7.2.3. Корпус аппарата

Обработайте поверхность аппарата, включая газовые коннекторы, водяные ловушки и кабель питания, мягкой тряпкой смоченной изопропиловым спиртом или любым подходящим антибактериальным или бактерицидным средством после каждого использования.

- Не пытайтесь обрабатывать или стерилизовать внутренние части аппарата. Внутренние компоненты не требуют стерилизации.

### 7.2.4. ЖК сенсорный дисплей

Смочите мягкую салфетку изопропиловым спиртом или любым неабразивным стеклоочистителем и протрите дисплей аппарата после каждого использования или по мере необходимости.



- Большинство неабразивных стеклоочистителей подходит для обработки дисплея аппарата.
- **Не используйте растворы уксусной кислоты!**
- Во избежание появления царапин на дисплее не используйте жесткую и грубую ткань для обработки.

7.2.5. Датчик потока клапана выдоха  
Следуйте инструкции данной ниже.



- **Датчик нельзя автоклавиловать!**
- **Срок службы датчика ограничен. Датчик можно использовать до тех пор, пока данные его калибровки находятся в допустимом диапазоне.**
- **Не очищайте датчик изнутри механическими способами, с помощью сжатого воздуха или струёй воды, потому что это повредит тонкую измерительную проволоку!**



**Рисунок 50: Датчик потока**

Очистка датчика потока: Очистка производится **ТОЛЬКО** замачиванием в 70% растворе этилового спирта is:

- Приготовьте 70% раствор этилового спирта solution or equivalent
- Погрузите датчик в приготовленный раствор на 2 – 5 минут (убедитесь, что все части находятся в растворе), периодически делайте плавные полоскательные движения датчиком.
- По истечении 2 – 5 минут выньте датчик и немедленно погрузите и прополощите его в четырёх (это минимальный объём) литрах дистиллированной воды при температуре 20-30 градусов Цельсия.
- Достаньте датчик из воды и внимательно осмотрите его. Убедитесь, что загрязнений не осталось.
- Для убедительной очистки и дезинфекции датчика потока повторите процедуру с 70% раствором этилового спирта дважды.
  - Замените датчик, если его не удаётся очистить полностью или после инфекционных пациентов.
- Положите датчик и дайте ему полностью высохнуть.

#### 7.2.6. Система клапана выдоха

Обработывайте крышку клапана выдоха после каждого пациента

- Следуйте инструкции данной ниже.

Замените крышку если она повреждена или после пятидесяти (50) циклов обработки.

- Обработывайте диафрагму клапана выдоха после каждого пациента
  - Следуйте инструкции данной ниже.

Замените диафрагму клапана выдоха если она повреждена или после десяти (10) циклов обработки.



**Рисунок 51: Клапан выдоха**

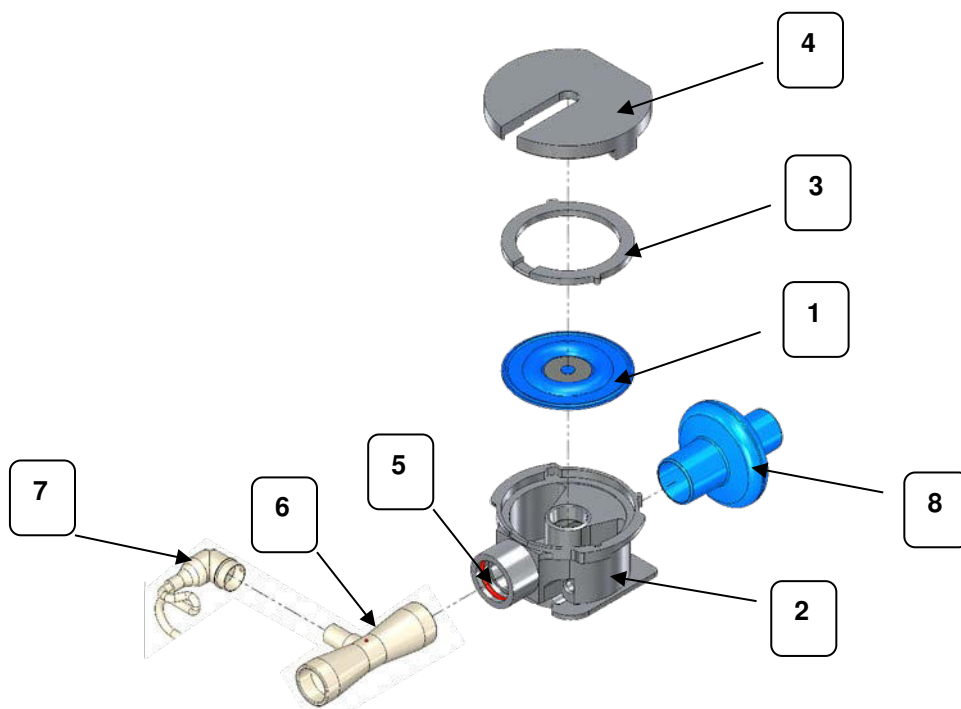
#### 7.2.7. Инструкция:

Обработка клапана выдоха: ТОЛЬКО следующие четыре (4) части клапана выдоха можно обрабатывать погружением в специальный энзимный раствор: Корпус клапана выдоха, Крышка клапана, Запирающее кольцо и Диафрагма клапана выдоха.

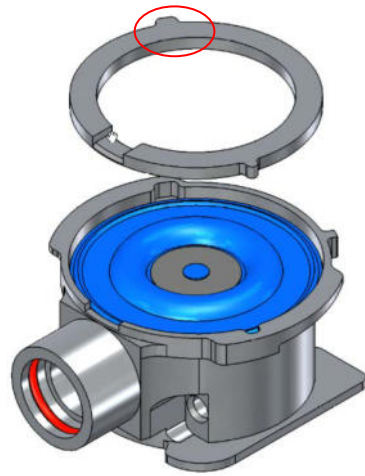
- Приготовьте, следуя инструкции производителя, энзимный раствор для замачивания на основе, например, раствора типа MetriCide OPA (производство Metrex Research Corp, Romulus, MI) или подобных ему и убедитесь с помощью тестовых полосок MetriCide Solution Testing Strips в правильной концентрации приготовленного раствора.
- Полностью погрузите детали клапана в приготовленный раствор на 12 минут при температуре раствора минимум 20°C или при большей температуре для достижения лучшего эффекта.
- По истечении 12 минут выньте детали и немедленно погрузите и прополощите их минимум в 9 литрах дистиллированной воды в течение 1-2.
- Повторите погружение в энзимный раствор дважды, а промывание и полоскание в дистиллированной воде трижды. Девять (9) литров – минимальное количество воды необходимое для каждого промывания.
- Протрите все детали салфеткой смоченной в 70% изопропиловом или этиловом спирте, затем сухой салфеткой и дайте высохнуть деталям на воздухе.
- Осмотрите все части клапана и убедитесь, что на них не осталось загрязнений.

Процесс сборки клапана выдоха: смотри рисунки 52 – 57.

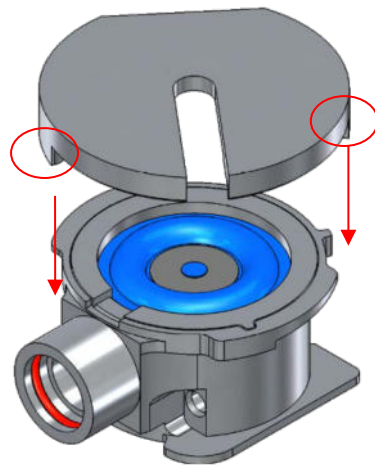
1. Поместите мембрану ( 1 ) в верхнюю часть корпуса клапана выдоха ( 2 ). Убедитесь, что лицевая сторона мембраны смотрит вверх (текст на мембране вниз).
2. Поместите запирающее кольцо ( 3 ) в верхнюю часть корпуса клапана выдоха над мембраной, убедившись, что выступы кольца соответствуют прорезам в корпусе клапана. См. рисунок 53
3. Установите крышку клапана выдоха ( 4 ) на верхнюю часть корпуса и плотно закрутите по часовой стрелке, прежде убедившись, что прорезы на крышке и корпусе расположены правильно. См. рисунки 54, 55 и 56.
4. Убедитесь, что уплотнительное кольцо ( 5 ) закреплено в пазе проксимального (к контуру пациента) выхода клапана выдоха.
5. Вставьте в проксимальный выход датчик потока клапана выдоха ( 6 ). Убедитесь, что датчик плотно сидит в корпусе клапана.
6. Подсоедините кабель датчика потока ( 7 ) к датчику, правильно совместив ножевые клеммы с разъёмом датчика (НЕ ВКРУЧИВАТЬ!)
7. Разместите бактериальный фильтр ( 8 ) на дистальном выходе клапана выдоха. Убедитесь, что фильтр плотно закреплён.



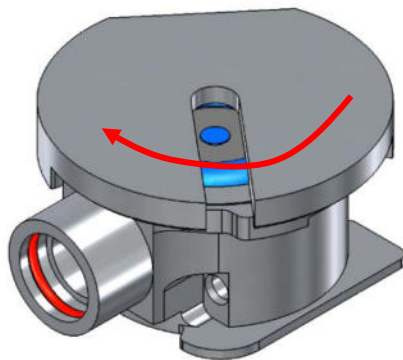
**Рисунок 52: Система клапана выдоха**



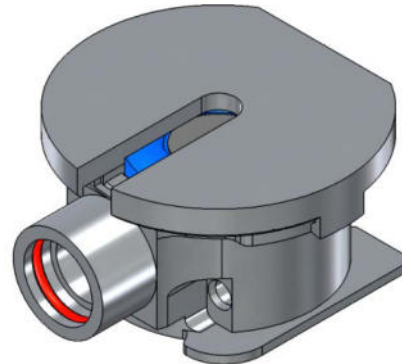
**Рисунок 53: Сборка клапана  
выдоха 1**



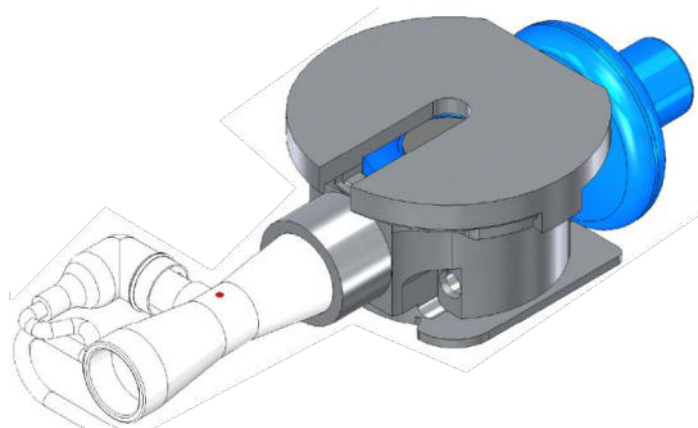
**Рисунок 54: Сборка клапана  
выдоха 2**



**Рисунок 55: Сборка клапана  
выдоха 3**



**Рисунок 56: Сборка клапана  
выдоха 4**



**Рисунок 57: Собранная система клапана выдоха.**

## 8. Расходные материалы

---

Description	Part Number
F&P, Одноразовый контур, взрослый	RT 137
F&P Одноразовый контур, педиатрический	RT 130
Увлажнитель F&P	MR 850
Одноразовый фильтр Portex	EVL220008
Одноразовые небулайзер Hudson, Micro Mist	1881
F&P, Одноразовая камера увлажнителя	MR370
Датчик потока (выдоха), многоразовый	EVL370017
Датчик кислорода	F910028
Кабель питания	EVL220047
Набор ежегодного профилактических работ eVolution	EVL500501
Держатель контура	F710616
Кислородный шланг высокого давления	F910038
Воздушный шланг высокого давления	F910037

## 9. Профилактические работы



- В соответствии с этой инструкцией, профилактические работы должны выполняться только обученным персоналом.

Профилактические работы по обслуживанию аппарата eVolution должны проводиться в следующие сроки.

Таблица 29: Сроки проведения профилактических работ

Интервал	Описание процедуры
Каждые 250 часов или по необходимости	Очистка или замена фильтра охлаждающего фена (рисунок 58).
Каждый год или по необходимости	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Замена фильтра охлаждающего фена.</li><li>▪ Замена воздушного фильтра.</li><li>▪ Замена кислородного датчика.</li><li>▪ Проведение проверочных тестов.</li></ul>
Каждые два года или по необходимости	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Замена внутренней батареи.</li></ul> ЗАМЕТКА: Обе батареи должны быть заменены одновременно.
По необходимости	Замена предохранителей.

### 9.1. Фильтр охлаждающего фена

Очистка или замена фильтра охлаждающего фена ежегодно или по необходимости



- Регулярно проверяйте состояние фильтра на предмет загрязнения. При необходимости очищайте его или замените.

1. Используйте отвертку чтобы снять крышку фильтра на задней панели.
2. Замените фильтр или промойте его под водой. Обрато устанавливайте только абсолютно сухой фильтр.
3. Закрепите крышку фильтра с помощью отвёртки.



Рисунок 58: Фильтр охлаждающего фена и крышка

## 9.2. Воздушный фильтр

Очистка или замена воздушного фильтра ежегодно или по необходимости



- Регулярно проверяйте состояние фильтра на предмет загрязнения, очищения и/или замены.

1. Осторожно выньте фильтр воздухозабора из его места.
2. Замените или промойте фильтр под проточной водой и тщательно высушите его.
3. Вставьте фильтр обратно.



Рисунок 59: Воздушный фильтр

## 9.3. Кислородный датчик

Замена кислородного датчика ежегодно или по необходимости



- Используйте только рекомендованный тип датчиков. Обязательно проведите калибровку датчика O<sub>2</sub> после замены.

1. Осторожно отсоедините кабель от датчика.
2. Выкрутите датчик против часовой стрелки.
3. Вкрутите по часовой стрелке новый датчик.
4. Подсоедините кабель к новому датчику.
5. Закройте крышку и закрутите винты.

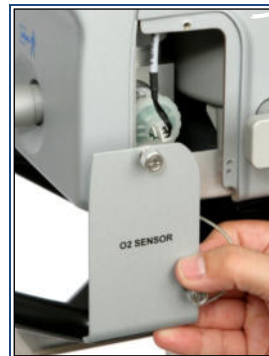


Рисунок 60: Датчик O<sub>2</sub>

## 9.4. Внутренняя батарея

Каждые два года или по необходимости: Замена внутренней батареи



- Обязательно меняйте обе батареи одновременно.
- Используйте только рекомендуемый тип батарей.
- После замены батарей обязательно проведите Системный тест и тестирование тревог.
- После замены батарей, проведите их калибровку (см. инструкцию по техническому обслуживанию).



**Рисунок 61: Внутренняя батарея**

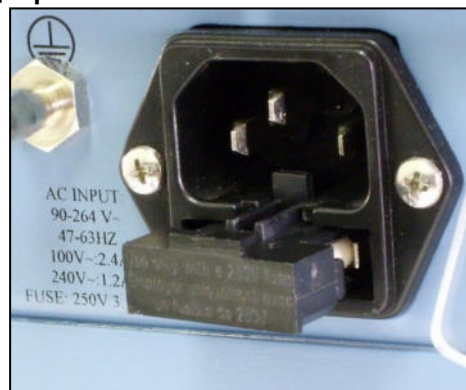
#### 9.4.1. Удаление батареи из аппарата

1. Отключите аппарат от сети.
2. Используя отвёртку # 2 Philips, открутите на задней панели четыре шурупа фиксирующие лоток с внутренней батареей.
3. Осторожно вытяните лоток с батареями.
4. Снимите фиксаторы закрепляющие батареи в лотке, удалив по два винта. Используйте крестовую и хек – отвёртки.
5. Отсоедините провода и удалите обе батареи.
6. Установите новые батареи в лоток и подсоедините провода. Рифлёная сторона батареи должна смотреть от стенки лотка.
7. Плотно закрепите фиксаторы батареи, затянув винты.
8. Задвиньте лоток и затяните винты.

#### 9.5. Предохранители

##### По необходимости: Замена предохранителей

1. Отсоедините кабель питания от сети.
2. Надавите на зажим между предохранителями и выньте предохранительный блок.
3. Замените предохранители 3.15A, тип T, H 250V.
4. Установите предохранительный блок обратно.



**Рисунок 62: Предохранители**

#### 9.6. Процедура проверки тревог

Процедура тестирования тревог, приведённая ниже, соответствует рекомендации EN 794-1. Смотрите главу 1, раздел Сертификаты и соответствие.



Следуйте инструкции чтобы проверить работу аппарата eVolution и тревог перед его подключением к пациенту.

#### 9.6.1. Проверка функционирования тревог

- Тревога “Высокое давление на вдохе”
- Тревога “Низкое давление на вдохе”
- Тревога “Разъединение”
- Тревоги “Низкий МОД” и “Низкий ДО”
- Тревоги “Низкий % O<sub>2</sub>” и “Низкое давление O<sub>2</sub>”
- Тревога “Низкое давление воздуха”
- Тревога апнойной ИВЛ
- Тревога “Работа от батареи”
- Тревоги “Низкий заряд батареи” и “Батарея разряжена”

#### 1. Выберите следующие настройки и установки:

**Таблица 30: Установки при проверке тревог**

Режим:	V–CMV	Время апноэ:	20 с
Триггер:	поточковый	Высокая ЧД:	100 д/мин
ЧД:	10 д/мин	Низкая ЧД:	1 д/мин
ДО (Vt):	500 мл	Рреак Макс.	40 смН <sub>2</sub> О
РЕЕР:	5 смН <sub>2</sub> О	Рреак Мин.	3 смН <sub>2</sub> О
Плато:	0 с	Ve Макс.	50 л/мин
O <sub>2</sub> %:	21 %	Ve Мин.	2 л/мин
Форма потока:	Прямоуг.	Vte Макс.	1000 мл
Пиковый поток (PF):	45 л/мин	Vte Мин.	200 мл
Ftrig:	3 л/мин	РЕЕР Макс.	8 смН <sub>2</sub> О
NIV:	Выкл	РЕЕР Мин.	3 смН <sub>2</sub> О
Комп. утечки:	Вкл.	Утечка	100 %
Auto-контроль:	Выкл	Предел ДО(Vti)	2500 мл

#### 2. Выполните проверки следующих тревог:

**Высокое давление на вдохе:** Дайте аппарату поработать с заданными установками и с подсоединённым тестовым лёгким (типа Puritan-Bennett # 612 или эквивалентным). Установите границу тревоги Высокое Рпик на 6 смН<sub>2</sub>О. Убедитесь, что тревога включается после двух дыхательных циклов и давление в контуре не превышает 6 смН<sub>2</sub>О. Верните границу тревоги Макс. Рпик к 40 смН<sub>2</sub>О.

**Низкое давл-е на вдохе, Разъединение, Низкий МОД:** Измените тревогу Низкий МОД на 12 л/мин и отсоедините тестовое лёгкое. Убедитесь, что тревоги *Разъединение* и *Низкий ДО* включатся после следующего вдоха, а тревоги *Низкое давление* и *Низкий МОД* включатся через несколько дыхательных циклов. Верните границу тревоги Мин. МОД к 2 л/мин и присоедините тестовое лёгкое.

**Низкое давление O<sub>2</sub>/Низкий % O<sub>2</sub>:** Установите FiO<sub>2</sub> на 100 и отсоедините кислородный шланг. Убедитесь, что тревога *Низкое давление O<sub>2</sub>* прозвучит немедленно, а тревога *Низкий % O<sub>2</sub>* через несколько вдохов. Верните установку FiO<sub>2</sub> к 0.21.

**Отсутствие воздуха/Низкое давление воздуха:** Отсоедините или пережмите воздушный шланг. Убедитесь, что тревога *Отсутствие воздуха* прозвучит немедленно, а тревога *Низкое давление воздуха* через несколько вдохов. Подключите воздушный шланг к аппарату или освободите его, чтобы давление воздуха вернулось к нормальному значению.

**Окклюзия:** Установите границу Preak Макс. на 20 смН<sub>2</sub>О и заблокируйте экспираторную часть дыхательного контура. Убедитесь, что сигнал тревоги *Окклюзия* включится через два вдоха и будет активирован до тех пор, пока вы не разблокируете контур. Разблокируйте контур и установите границу тревоги Preak Макс. на 40 смН<sub>2</sub>О.

**Апноэная ИВЛ:** Измените время апноэ на 10 секунд, а частоту дыханий установите = 5 дых/мин. Убедитесь, что сигнал тревоги *Апноэная ИВЛ* включится через 20 сек. и начнётся Апноэная вентиляция (индикатор *Апноэная ИВЛ* появится в правом верхнем углу экрана). Верните установку частоты дыхания к 10 дых/мин

**Работа от батареи:** Отсоедините шнур питания и убедитесь, что сигнал тревоги прозвучит незамедлительно. Проверьте чтобы аппарат переключился на питание от внутренней батареи без перерыва вентиляции (индикатор работы от внутренней батареи и приблизительная ёмкость будут отображены в левом нижнем углу дисплея). Включите шнур питания в сеть и убедитесь, что на дисплее появился индикатор питания от сети.

**Низкий заряд батареи и Батарея разряжена:** Если требуется провести данный тест, убедитесь в том, что заряд внутренней батареи более 95%. Отключите кабель питания от сети и установите FiO<sub>2</sub>= 0.21. Автономная работа аппарата должна продолжаться примерно 2 – 4 часа в зависимости от заданных параметров. Убедитесь, что тревога среднего приоритета о низком заряде батареи включится при истощении заряда батареи. При этом аппарат должен продолжать вентиляцию до тех пор, пока не включится тревога “Батарея разряжена”. Перед отключением из-за разряда батареи аппарат включит сигнал тревоги высокого приоритета, который будет звучать минимум в течение одной минуты (в действительности тревога высокого приоритета “Аппарат не работает” будет звучать немного дольше). Если имеется внешний аккумулятор, то аппарат будет сначала работать от него до полного его истощения и только потом переключится на внутреннюю батарею.

**Высокая FIO<sub>2</sub>:** Отсоедините электрический кабель от датчика кислорода. Дайте аппарату поработать с установленными параметрами. Концентрация O<sub>2</sub> постепенно поднимется. Убедитесь, что сигнал тревоги *Высокая FIO<sub>2</sub>* будет активирован в течение нескольких минут.



- Процедура проверки тревог завершена.
-

## 9.7. Утилизация

Для утилизации аппарата, его компонентов и расходных материалов пользователь должен:

- Доставить аппарат или его компоненты производителю бесплатно, или
- Доставить аппарат лицензированной частной или государственной фирме имеющей право на утилизацию медицинского оборудования, или
- Самостоятельно переработать или утилизировать аппарат или его компоненты.

Утилизация должна выполняться в соответствии с законами и регламентирующими правилами. Консультируйтесь с местными представителями власти во избежание нарушения законов. Переработка и утилизация не должны:

- Сопровождаться риском для здоровья людей.
- Вредить окружающей среде.
- Сопровождаться шумом или раздражающим запахом.
- Наносить вред или изменять окружающий ландшафт.



- **Внутренняя батарея и датчик кислорода содержат свинец и кислоту. Утилизируйте эти компоненты в соответствии с местными правилами и законами.**
- **Риск электротравмы! Некоторые компоненты аппарата несут на себе остаточное напряжение даже после отсоединения аппарата от сети.**
- **Всегда отсоединяйте аппарат от сети и отсоединяйте внутреннюю батарею перед снятием крышек корпуса аппарата.**

## 10. Мониторируемые параметры, Манёвры и Графический дисплей

### 10.1. Мониторируемые параметры

Мониторируемые параметры постоянно отображаются в виде цифровых показателей в верхней части всех экранов в течение всего времени вентиляции, в том числе при навигации по закладкам. Если вы хотите заменить отображаемый показатель, прикоснитесь к нему на экране и после появления меню выберите тот параметр, на который вы хотите заменить предыдущий, прикоснувшись к нему. Замена будет произведена тотчас.



Рисунок 63: Выбор мониторируемых параметров

Одновременно в разделе мониторируемых параметров может быть отображаться 5, 8 или 10 показателей. Чтобы изменить количество отображаемых параметров, зайдите в раздел "Монитор", нажав закладку "Дополнительные".

## 10.2. Закладка “Мониторинг”

Все параметры можно просмотреть, нажав на закладку “Мониторинг”. Здесь находится три окна: “Основные”, “Дополнительные” и “Механика”.



Рисунок 64: Основные мониторируемые параметры



Рисунок 65: Дополнительные мониторируемые параметры



Рисунок 66: Показатели респираторной механики

### 10.2.1. Показатели респираторной механики

В разделе показаны цифровые показатели состояния лёгочной системы с учётом компенсации комплайенса контура.

- Cstat – Статический комплайнс
  - Статический комплайнс (Cstat) – показатель жёсткости лёгких и рассчитывается во всех режимах принудительной вентиляции, когда конечный инспираторный поток ниже 5 л/мин. Во время спонтанного дыхания в режиме SIMV, измерение и отображение Cstat возможно только при выполнении манёвра *Задержка на вдохе* в течение 0.2 сек или более. При этом стабильное давление PIP – PEEP или Pplat – PEEP служит знаменателем, а реальный доставленный ДО числителем.  $Cstat = Vt / (PIP - PEEP)$  если имеется) или  $Vt / (Pplat - PEEP)$  если имеется)
  - Чтобы измерить статический комплайнс (Cstat) вручную, аппарат должен работать в режиме с управлением по объёму и с постоянной формой инспираторного потока, что обеспечивает прекращение потока при достижении необходимого давления в лёгких. Чтобы начать процесс измерения, нажмите на поле “Задержка вдоха”, пролистав окно с отображением петель, и в случае если время плато на вдохе будет больше 200 мс, а поток менее 5 л/мин, значение Cstat будет успешно измерено.
  - Следует отметить, что попытки спонтанного вдоха пациента во время проведения измерения могут помешать правильному проведению измерения и привести к недостоверному результату.
- Rinsp – Резистентность (сопротивление) на вдохе
  - Резистентность на вдохе (Rinsp) отображает сопротивление инспираторному потоку дыхательных путей, трубок контура пациента и лёгких. Rinsp автоматически рассчитывается в режимах с управляемым объёмом только если форма потока прямоугольная (постоянный поток) и пауза на вдохе  $\geq 0.20$  сек.
- Rexp - Резистентность (сопротивление) на выдохе
  - Резистентность на выдохе (Rexp) отображает сопротивление экспираторному потоку дыхательных путей, трубок контура пациента и лёгких. Rexp автоматически рассчитывается в режимах с управляемым объёмом при любой форме потока и пауза на вдохе  $\geq 0.20$  сек.

- Auto PEEP – авто-ПДКВ
  - Авто-ПДКВ (скрытое, нежелательное) – значение ПДКВ сверх установленной пользователем величины желаемого ПДКВ. Авто-ПДКВ = общее ПДКВ – установленное ПДКВ и высчитывается при выполнении манёвра *Задержка на выдохе*. Если существует авто-ПДКВ, то будет показано его цифровое значение.
- P<sub>plateau</sub> – Давление плато
  - Этот показатель высчитывается во всех режимах с управляемым давлением и с паузой на вдохе  $\geq 0.1$  сек. после выполнения манёвра *Задержка на вдохе*.
- RSBI – индекс быстрого поверхностного дыхания (индекс Тобина)
  - Индекс быстрого поверхностного дыхания – отношение частоты дыхания к дыхательному объёму.
- P<sub>0.1</sub> - окклюзионное давление P<sub>0.1</sub>
  - Окклюзионное давление P<sub>0.1</sub>, также известное, как P<sub>100</sub>, определяет максимальное снижение давления в дыхательных путях создаваемое в первые 100 мс спонтанного вдоха при окклюзии инспираторного клапана. P<sub>0.1</sub> указывает на силу сигнала, формируемого в дыхательном центре, и усилия вдоха, которые способен приложить пациент.
- P<sub>iMax</sub> - максимальное инспираторное давление при спонтанном вдохе
  - Максимальное отрицательное давление создаваемое пациентом при спонтанном вдохе из заблокированного контура (смH<sub>2</sub>O) является индикатором усилий создаваемых дыхательными мышцами. Измерение недоступно для новорождённых пациентов.
- P<sub>0.1</sub> / P<sub>iMax</sub>
  - Отношение P<sub>0.1</sub> к P<sub>iMax</sub> выраженное в процентах (%).
- WOB<sub>imp</sub> – работа дыхания
  - Работа дыхания (WOB<sub>imp</sub>) мониторируемый показатель, который также сохраняется в трендах, показывает работу совершаемую пациентом по преодолению сопротивления дыхательных путей, эндотрахеальной трубки, контура, увлажнителя, клапанов аппарата, а также затраты на инициацию аппаратного триггера. Вычисление показателя происходит только при инициации вдоха пациентом и определяется изменением давления в дыхательных путях (P<sub>aw</sub>) соотнесённым с дыхательным объёмом (V<sub>ti</sub>) нормализованным к общему доставленному ДО.
- R<sub>Se</sub> – экспираторная временная константа
  - R<sub>Se</sub> – мониторируемый показатель, который также сохраняется в трендах, определяющий общий комплаинс респираторной системы и сопротивление на выдохе. Произведение R – резистентность на C – комплаинс респираторной системы, выраженное в секундах и есть R<sub>Se</sub>. Во время ИВЛ, R<sub>Se</sub> – произведение сопротивления и комплаинса респираторной системы пациента и дополнительных элементов (эндотрахеальной трубки [ЭТТ], фильтров, контура, клапана выдоха). Поскольку сопротивление ЭТТ зависит от потока, R<sub>Se</sub> также зависит от него.
  - R<sub>Se</sub> высчитывается во всех режимах по наклону выдыхаемого сегмента петли поток / объём как временной показатель в отношении выдыхаемого объёма (V<sub>te</sub>) к пиковому экспираторному потоку (P<sub>Fe</sub>) в течение 75% времени выдоха. Таким образом, R<sub>Se</sub> – отношение V<sub>te</sub> и P<sub>Fe</sub> при 75% от максимального выдыхаемого объёма.
  - Расчёт показателя:  $V_{te} / P_{Fe} = 1$  временная константа (сек)

## 10.2.2. Измерения статического комплайенса и резистентности

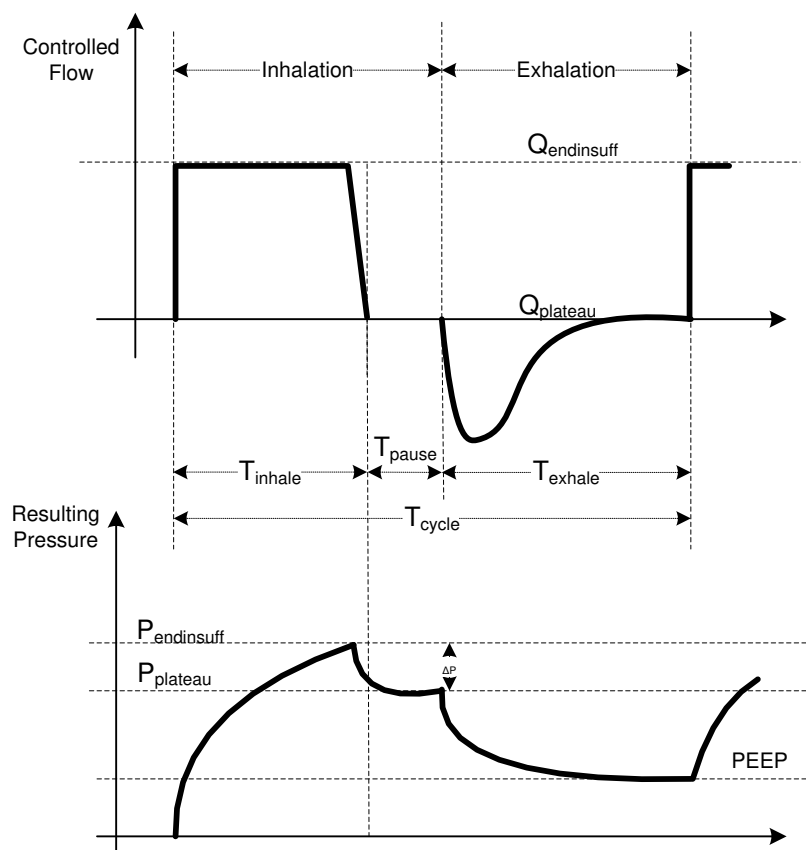


Рисунок 67: Графики потока и давления при измерении Cstat, Rinsp и Rexp

### 10.2.3. Измерение Авто-ПДКВ

Для измерения автоПДКВ, нажмите на поле “Задержка выдоха”, пролистав окно с отображением петель. Если существует авто-ПДКВ, то будет показано его цифровое значение. Авто-ПДКВ – значение ПДКВ сверх установленной пользователем величины желаемого ПДКВ. Если авто-ПДКВ отсутствует, на дисплее будет показано значение равное нулю. Попытки спонтанного вдоха пациента могут помешать проведению манёвра и привести к недостоверному результату.

### 10.2.4. Отображение графиков и петель

На главном экране показаны несколько графиков и петель. По умолчанию, в правой части отображаются графики Поток-Время и Давление-Время, а в левой части – петля Поток-Объём .

### 10.2.5. Цветовые обозначения на дисплее

Цветной графический дисплей предоставляет полезную информацию о каждом дыхательном цикле. В главном экране, в верхнем левом углу показан режим ИВЛ, а сразу справа от него находится индикатор вдоха. Красный цвет показывает, что доставляется принудительный вдох, а зелёный говорит о том, что вдох инициирован пациентом. Светодиод горит в течение всей фазы вдоха.

На графиках и петлях красный участок соответствует фазе принудительного вдоха, а синий участок отражает фазу выдоха. В случае спонтанного дыхания фаза вдоха будет показана зелёным цветом, а фаза выдоха также будет отображена синим цветом.



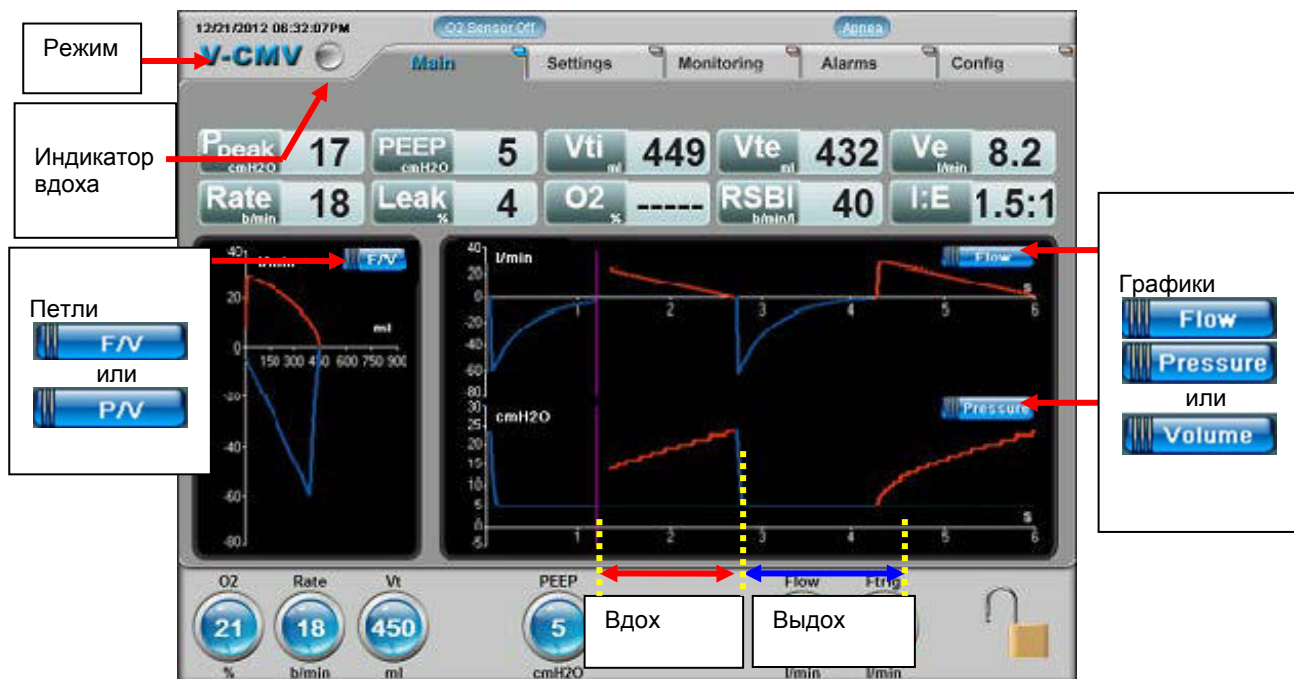
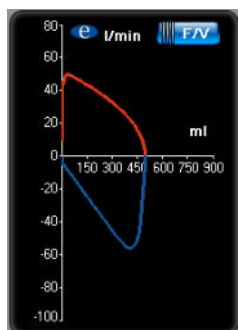


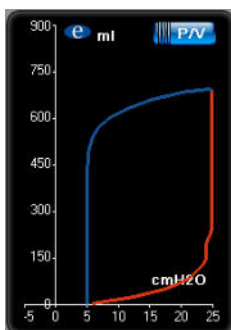
Рисунок 68: Главный экран с графиками

#### 10.2.5.1. Конфигурации графического дисплея

В левой панели основного экрана отображаются петли. Нажатием на поле с названием петли (F/V) вы можете осуществить выбор между петлями Поток-Объём и Давление-Объём. Нажав на поле с названием петли P/V вы перейдёте в экран выполнения манёвра задержки на вдохе или на выдохе.



Петля поток-объём



Петля давление-объём



Экран "Манёвры"

Рисунок 69: Петли (левая панель)

Прикосновением к названиям графиков в правой части главного экрана вы можете выбрать желаемый график. Прокрутка графиков осуществляется в следующем порядке: Поток-Время, Давление-Время и затем Объём-Время.


Вы можете вывести на дисплей один, два или три графика одновременно или вместо графиков вывести одну или две петли.

Для изменения количества отображаемых графиков зайдите в окно "Дополнительные" и выберите "Настройка графиков". В левой части экрана выберите желаемое число графиков и/или петель, которые будут показаны на основном экране.



Рисунок 70: Конфигурация графиков

#### 10.2.5.2. Изменение масштаба графиков

По умолчанию установлено автомасштабирование, при этом аппарат рассчитывает оптимальный масштаб для отображения графиков и петель на экране. Логотип фирмы eVent Medical  рядом с осью Y показывает, что включено автомасштабирование.

Для изменения масштаба графика прикоснитесь к оси Y графика, масштаб которого вы хотите изменить. Повторные нажатия позволят вам просмотреть все возможные варианты масштаба.

По умолчанию шкала времени на оси X отображает интервал равный шести секундам с посекундной разбивкой. Нажатием на ось X вы можете изменить масштаб. Повторные нажатия позволят вам просмотреть все возможные варианты масштаба.

Таблица 31: Диапазон масштаба графиков

Графики	Ось Y	Единица измерения	Ось X	Единица измерения
Давление	-5 – 0 – 30	смH2O	0 – 6	секунды
	-10 – 0 – 50		0 – 12	
	-20 – 0 – 80		0 – 30	
	-60 – 0 – 140		0 – 120	
	Авто-масштаб			
Объём	-10 – 0 – 50	мл	0 – 6	секунды
	0 – 200		0 – 12	
	0 – 900		0 – 30	
	0 – 2000		0 – 120	
	0 – 3000			
Авто-масштаб				
Поток	-20 – 0 – 15	л/мин	0 – 6	секунды
	-80 – 0 – 40		0 – 12	
	-100 – 0 – 80		0 – 30	
	-200 – 0 – 200		0 – 120	
	Авто-масштаб			

Таблица 32: Диапазон масштаба петель

Петли	Ось Y	Единицы измерения	Ось X	Единицы измерения
Поток + Объём	-20 – 0 – 15 -80 – 0 – 40 -100 – 0 – 80 -200 – 0 – 200	л/мин	-10 – 0 – 50 0 – 180 0 – 900 0 – 2000 0 – 3000	мл
Давление + Объём	-10 – 0 – 50 0 – 180 0 – 900 0 – 2000 <b>0 – 3000</b>	мл	-5 – 0 – 25 -10 – 0 – 50 -20 – 0 – 100 -60 – 0 – 120	смH2O

### 10.2.5.3. Фиксация графиков и петель

Нажатием на поле графиков в любом месте кроме осей X и Y вы можете фиксировать графики. Тотчас на дисплее появится значок снятия фиксации и курсор. Движением руки вы можете переместить курсор в любом направлении к желаемому месту. При перемещении курсора будут показаны цифровые значения для каждой точки и для каждого графика. Для снятия фиксации нажмите на соответствующий значок. Фиксация петель выполняется таким же образом. Курсор применим только для графиков.

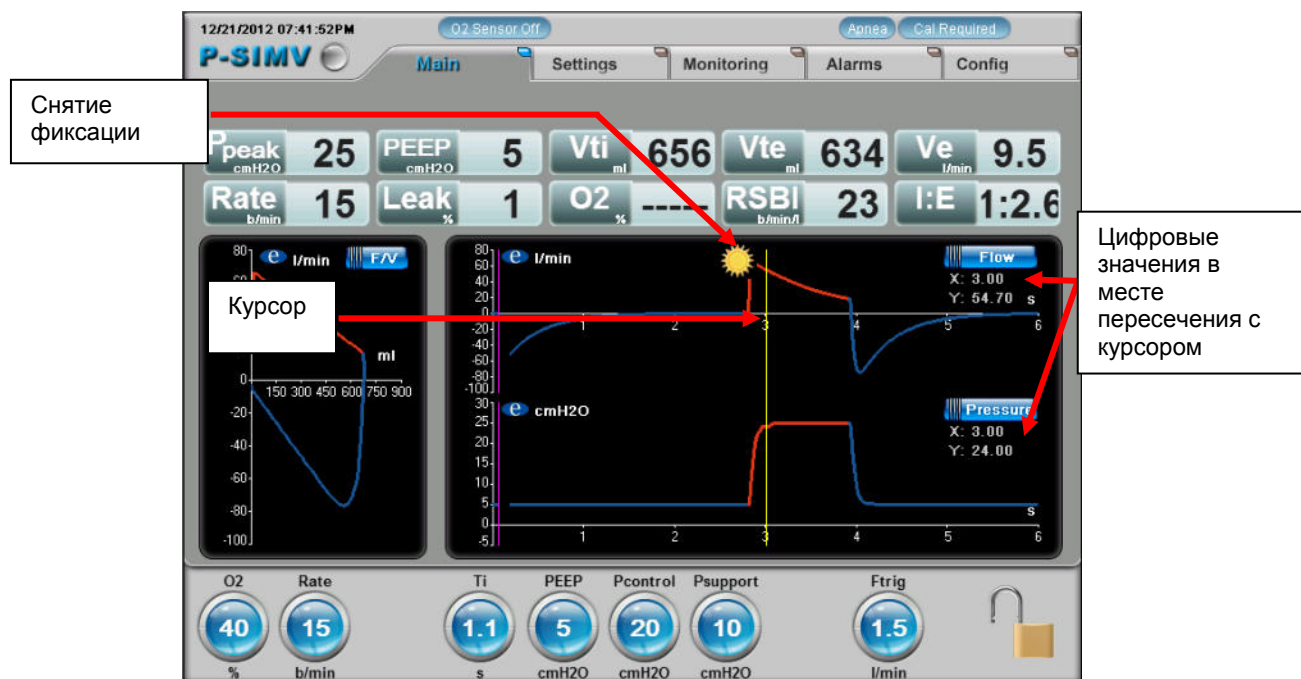


Рисунок 71: Фиксация графиков и петель

#### 10.2.5.4. Параметры трендов

Вы можете просмотреть тренды мониторируемых параметров за последние 72 часа. Выберите закладку “Мониторинг” и затем перейдите в раздел “Тренды”. Прикосновение к графику за пределами осей X и Y приведёт к появлению курсора. Движением руки вы можете переместить курсор в любом направлении к желаемому месту. При перемещении курсора будут показаны цифровые значения для каждой точки графика на пересечении с курсором.

Чтобы изменить шкалу времени прикоснитесь к оси X. Повторными прикосновениями к оси X вы сможете выбрать следующие временные интервалы: 0-60 мин., 0-6 часов, 0-12 часов, 0-24 часов, 0-36 часов и 0-72 часов.

Чтобы изменить масштаб отображаемого параметра прикоснитесь к оси Y. Повторными нажатиями вы можете пройти по всему диапазону масштабов. Изменения масштаба невозможны, если на дисплее есть курсор.

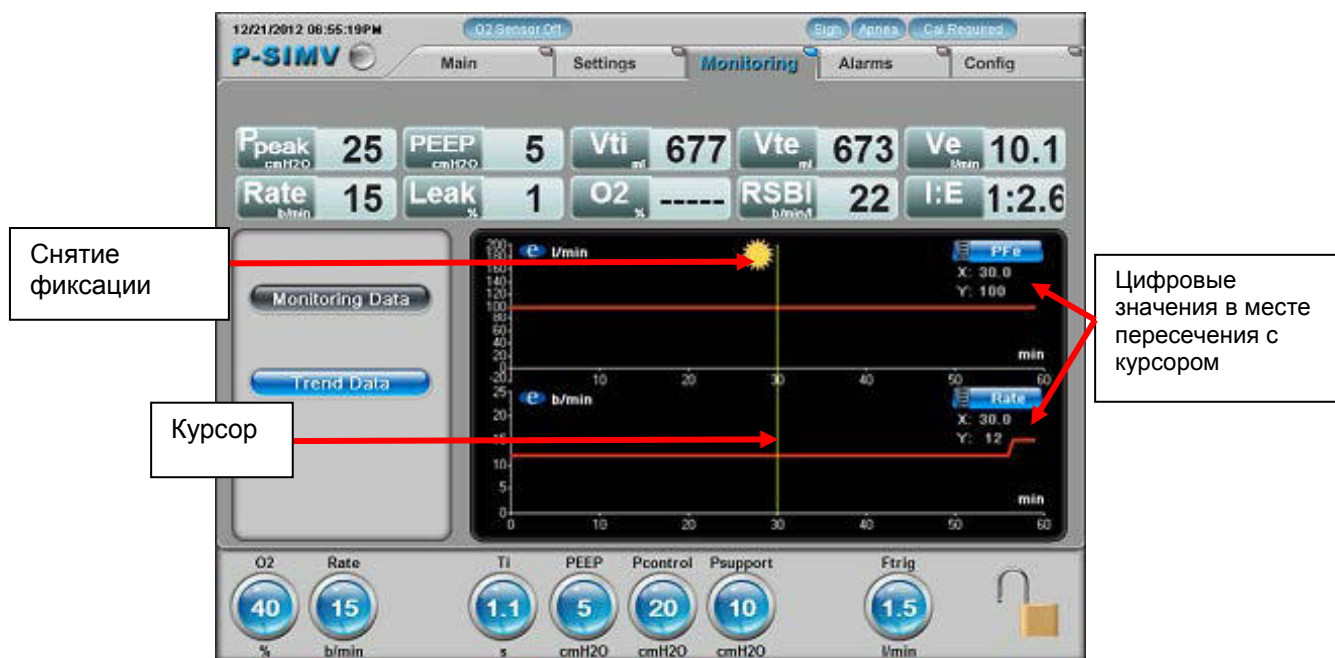


Рисунок 72: Отображение трендов

Одновременно на экране может быть показано до трёх графических трендов. Для изменения количества отображаемых трендов зайдите в окно “Дополнительные” и затем выберите “Настр-ка трендов”, после чего вы можете выбрать для одновременного вывода на экран один, два или три тренда мониторируемых параметров.

Чтобы просмотреть тренды всех мониторируемых параметров прикоснитесь к иконкам с названиями параметров и выберите тот, который нужен вам.



Рисунок 73: Конфигурации трендов

### 10.3. Манёвры

Для входа в меню выполнения респираторных манёвров, нажимайте на иконку в левой панели дисплея до появления надписи “Манёвр”.

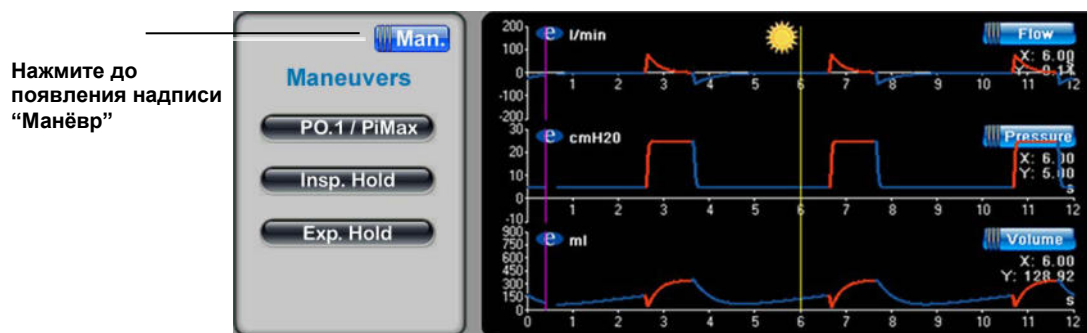


Рисунок 74: Выбор меню манёвров

#### 10.3.1. PO.1

Во время проведения манёвра PO.1 измеряется снижение давления в закрытом контуре в течение первых 100 мс при спонтанном вдохе. Для выполнения теста нажмите “Начать”, чтобы закрыть клапан вдоха и прекратить доставку потока пациенту.

Как только пациент начнёт вдох, давление в контуре снизится и манёвр будет завершён, аппарат вернётся к прежнему режиму вентиляции. Вы можете прекратить выполнение манёвра в любое время, нажав кнопку “Стоп”, что немедленно прервёт выполнение теста и вернёт аппарат к прежнему режиму вентиляции.

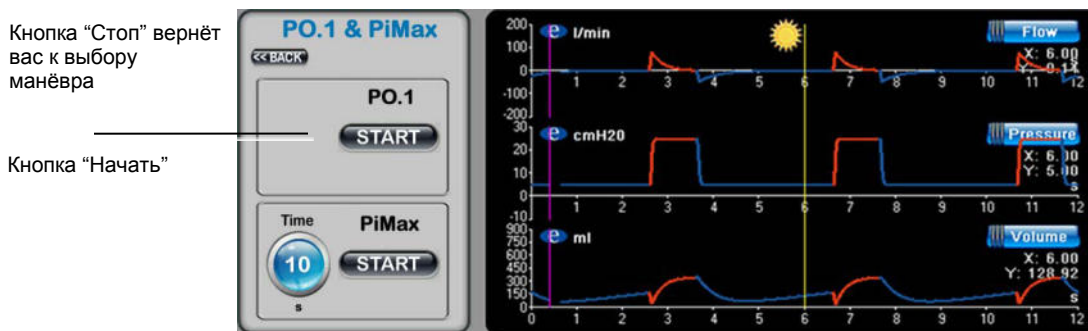


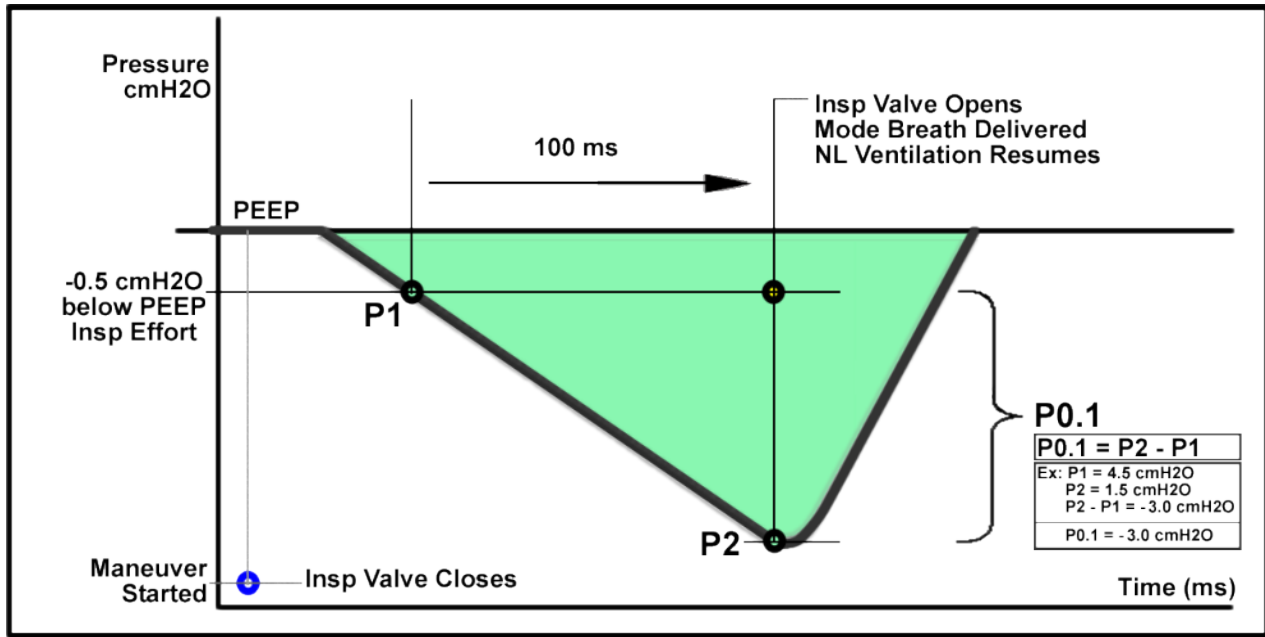
Рисунок 75: Выполнение манёвра PO.1

##### 10.3.1.1. Описание манёвра PO.1

- Выполнение манёвра начнётся только в фазу вдоха после нажатия на кнопку “Начать”. Аппарат закроет инспираторный клапан и будет измерено снижение давления в дыхательных путях в течение первых 100 мс спонтанной попытки вдоха.
  - Экспираторный клапан продолжает поддерживать заданное ПДКВ.
- Отсчёт 100 мс начнётся при падении давления до уровня минус 0.5 смH<sub>2</sub>O от измеренного уровня ПДКВ. (ПДКВ – 0.5 смH<sub>2</sub>O = P<sub>1</sub>)
- P<sub>2</sub> – уровень давления зафиксированный в конце 100 мс и, соответственно, окклюзионное давление P<sub>0.1</sub> = разнице давлений P<sub>2</sub> и P<sub>1</sub>. (см. рисунок 76. P<sub>0.1</sub> = P<sub>2</sub> – P<sub>1</sub>)



Рисунок 76: График давления при манёвре P0.1



- Как только будет достигнут уровня давления P2 :
  - Выполнение манёвра P0.1 будет прекращено, измеренный показатель отобразится на дисплее.
  - Инспираторный клапан откроется
  - Аппарат вернётся в прежний режим работы и будет доставлен вдох с соответствующими параметрами.

#### 10.3.1.2. Критерии автоматического прекращения манёвра P0.1

- В целях безопасности пациента выполнение манёвра будет прекращено автоматически, основываясь на следующих критериях, рассчитанных по ИМТ.
  - Выполнение манёвра прекращается в случае, если после начала теста пациент не может достичь уровня давления P1 в течение следующих временных интервалов:

ИМТ	Критерий прекращения манёвра P0.1
• 41 – 200 кг:	10 с или T <sub>апноэ</sub> (выбирается меньшее значение)
• 5 – 40 кг:	6 с или T <sub>апноэ</sub> (выбирается меньшее значение)

Таблица 33: Критерии автоматического прекращения манёвра P0.1

#### 10.3.1.3. Управление тревогами во время манёвра P0.1

- Тревоги “Апноэ” и “Низкая ЧД” будут деактивированы на время выполнения манёвра P0.1. По завершении манёвра эти тревоги автоматически будут восстановлены.

### 10.3.1. Манёвр PiMax

При манёвре PiMax измеряется максимальное отрицательное давление, созданное пациентом в закрытом контуре при спонтанном вдохе, указывающее на способность дыхательной мускулатуры к сокращению (при известном объёме лёгких во время исполнения теста). Для выполнения теста, установите лимит времени и нажмите “Начать”, чтобы закрыть клапан вдоха и открыть клапан выдоха. Пациент может выдыхать и во время манёвра происходит оценка показателя в течение двух-трёх последующих вдохов..

После завершения выполнения манёвра, на экране будет показано максимальное измеренное значение PiMax и аппарат вернётся к прежнему режиму вентиляции. Вы можете прекратить выполнение манёвра в любое время, нажав кнопку “Стоп”, что немедленно прервёт выполнение теста и вернёт аппарат к прежнему режиму вентиляции.

- После нажатия на кнопку “Начать” аппарат начнёт выполнение теста по истечении 200 мс после выдоха, закрыв инспираторный клапан. Клапан выдоха продолжает поддерживать установленный уровень ПДКВ и позволяет пациенту выдыхать.
- $PiMax = P_{\text{конечное}} + \text{ПДКВ}$ 
  - Например, если заданное ПДКВ = 5 смH2O, а отрицательное давление создаваемое пациентом ( $P_{\text{конечное}} = -25 \text{ смH2O}$ ), то  $PiMax = -25 \text{ смH2O} - 5 \text{ смH2O}$  или  $PiMax = -30 \text{ смH2O}$ . ( $PiMax = P_{\text{конечное}} + PEEP$ )

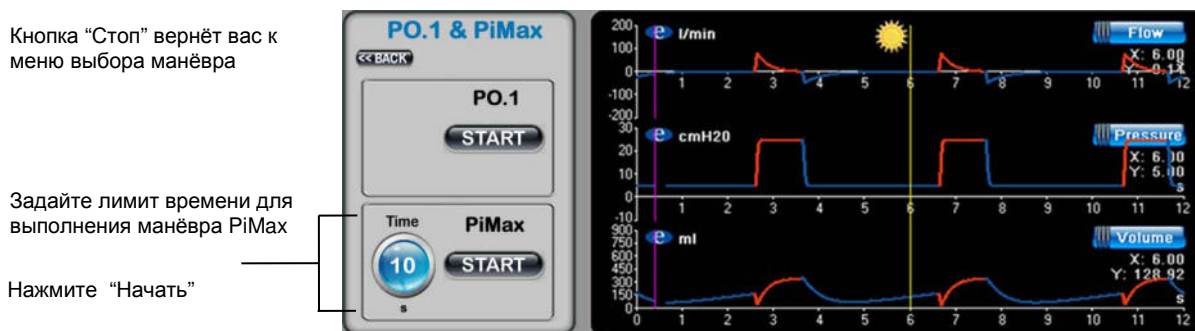


Рисунок 77: Выполнение манёвра PiMax

- P0.1 / PiMax
  - P0.1 / PiMax – расчётный мониторируемый параметр, а не манёвр. После выполнения обоих манёвров (P0.1 и PiMax) будет показано вычисленное отношение.

### 10.3.2. Задержка на вдохе

Нажмите и удерживайте “Задержка вдоха”, чтобы произвести задержку в конце следующей фазы вдоха (максимальное время – 30 сек.). Аппарат вернётся в режим вентиляции по истечении 30 сек. или как только вы отпустите кнопку. Во время манёвра автоматически выполняется расчёт статического комплайенса (Cstat)

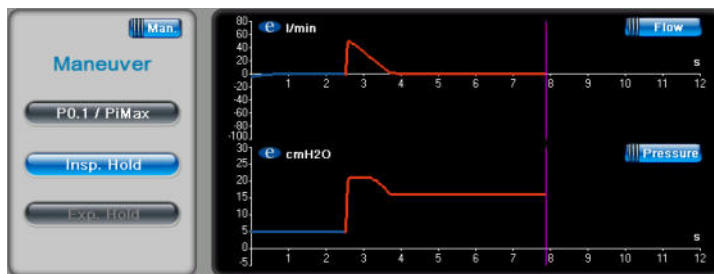


Рисунок 78: Выполнение манёвра *Задержка на вдохе*

### 10.3.3. Задержка на выдохе

Нажмите и удерживайте “Задержка выдоха”, чтобы произвести задержку в конце следующей фазы выдоха (максимальное время – 30 сек.). Аппарат вернётся в режим вентиляции по истечении 30 сек. или как только вы отпустите кнопку. Во время манёвра автоматически выполняется расчёт общего ПДКВ (PEEP).

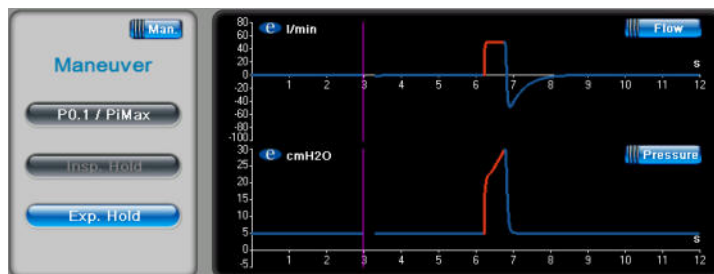


Рисунок 79: Выполнение манёвра *Задержка на выдохе*



## 11. ТЕОРИЯ РАБОТЫ

eVolution – электроприводный, управляемый микропроцессором аппарат с клапаном выдоха управляемым пневматически и с обогреваемым датчиком потока. Аппарат eVolution работает от встроенного источника сжатого воздуха с использованием двухклапанной технологии для точной доставки заданных параметров вентиляции и снижения работы дыхания. В этой главе описаны режимы вентиляции и мониторируемые параметры аппарата eVolution.

### 11.1. Режимы вентиляции

Аппарат eVolution предлагает следующие режимы респираторной поддержки:

**Таблица 34: Режимы вентиляции**

▪ Управляемая / Вспомогательная ИВЛ с управляемым объёмом	<b>V-CMV</b>
▪ Синхронизированная перемежающаяся вентиляция с управляемым объёмом	<b>V-SIMV</b>
▪ Управляемая / Вспомогательная ИВЛ с управляемым давлением	<b>P-CMV</b>
▪ Синхронизированная перемежающаяся вентиляция с управляемым давлением	<b>P-SIMV</b>
▪ Управляемая / Вспомогательная вентиляция с регулируемым давлением и управляемым объёмом	<b>PRVC-CMV</b>
▪ Синхронизированная перемежающаяся вентиляция с регулируемым давлением и управляемым объёмом	<b>PRVC-SIMV</b>
▪ Поддержка давлением с целевым ДО	<b>VS</b>
▪ Вентиляция с поддержкой давлением	<b>PS</b>
▪ Вентиляция с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях	<b>SPAP</b>
▪ Неинвазивная вентиляция (режим NIV может использоваться во всех других режимах вентиляции)	<b>NIV</b>

#### 11.1.1. Управляемая / Вспомогательная ИВЛ с управляемым объёмом (V-CMV)

В режиме V-CMV фазы дыхательного цикла контролируются по потоку или по времени. Дыхательный объём задаётся пользователем и аппарат подстраивает поток или время таким образом, чтобы достичь заданный объём во время вдоха. Чем короче время вдоха, тем выше пиковый инспираторный поток. Чем ниже заданный ДО при установленном пиковом потоке, тем ниже время вдоха. Аппарат автоматически рассчитывает соотношение I:E, время вдоха (Ti) и время выдоха (Te) при изменениях в задаваемых величинах ДО, Пикового потока и частоты дыхания.

Чем выше значения ДО вдоха или пикового инспираторного потока, тем выше пиковое давление в дыхательных путях.



- Обязательно правильно установите верхнюю границу тревоги по Preak. При достижении этой границы аппарат прекращает фазу вдоха и заданный ДО может быть недоставлен. Неправильно установленная верхняя граница тревоги по давлению может привести к гиповентиляции пациента.

Инспираторная попытка пациента может инициировать принудительный вдох, если она совпадает с фазой выдоха (триггерное окно).

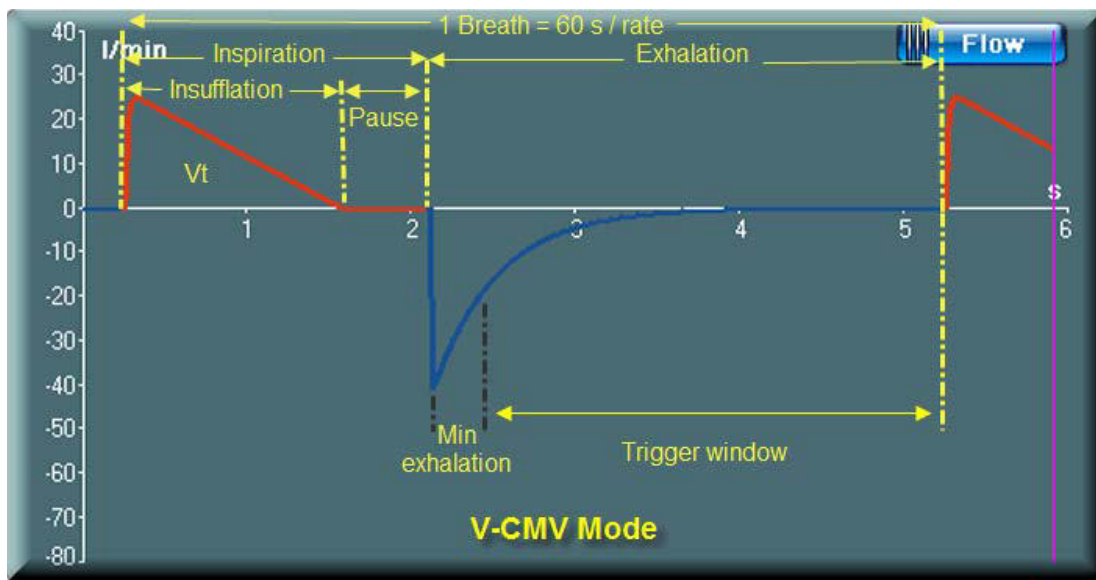


Рисунок 80: Режим V-CMV

Таблица 35: Настройки режима V-CMV

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемом объеме.	%
ЧД	Количество принудительных вдохов в мин.	д/мин
ДО (Vt)	Доставляемый дыхательный объем (комплаинс контура компенсируется).	мл
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Поток (PF)	Максимальный инспираторный поток	л/мин
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера по потоку или по давлению	л/мин или смH <sub>2</sub> O
Форма потока	Форма инспираторного потока: нисходящая, нисходящая 50%, прямоугольная	Форма потока
Триггер	Триггер активирующий принудительный вдох (поток или давление)	Триггер
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	NIV
Плато	Инспираторная пауза, 0-2 секунды.	Плато

**Таблица 35: Настройки режима V–CMV**

Параметр	Описание	Единицы
Auto – контроль	Обеспечивает автоматическое переключение между режимами спонтанной вентиляции и управляемой ИВЛ без активации тревоги, распознавая попытки вдоха пациента. Время ожидания регулируется от 3 до 60 сек..	Auto – контроль
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин

Аппарат автоматически лимитирует диапазон установок для ЧД, I:E, Пикового потока и Плато таким образом, что :

- Время вдоха было не менее 100 мс или 10 % дыхательного цикла.
- Время выдоха была не менее 200 мс или 20 % дыхательного цикла.

11.1.2. Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управляемым объёмом (V-SIMV)

Режим V-SIMV– сочетание аппаратной и спонтанной вентиляции. Управление аппаратным вдохом происходит по объёму, а спонтанное дыхание поддерживается давлением. В обоих случаях давление в контуре контролируется верхней границей тревоги P<sub>reak</sub>. Режим SIMV характеризуется “окном ожидания” следующим за спонтанным вдохом, во время которого также возможно спонтанное дыхание пациента.

- Пациент может инициировать принудительный вдох во время окна ожидания (tCMV). Если в течение этого времени не будет попыток самостоятельного вдоха, то аппарат произведёт принудительный вдох.
- Через 200 мс после начала выдоха и до начала следующего дыхательного цикла возможно спонтанное дыхание. Если распознана попытка самостоятельного вдоха, аппарат доставит вдох с заданным давлением поддержки и ПДКВ (PEEP). Спонтанное дыхание возможно до начала следующего “окна ожидания”.
- Как только закончилось время цикла SIMV, начнётся отсчёт времени нового “окна ожидания” (и нового цикла SIMV) и, при распознанной попытке вдоха пациента минимум за 200 мс до начала нового цикла SIMV, пациенту будет доставлен синхронизированный принудительный вдох.

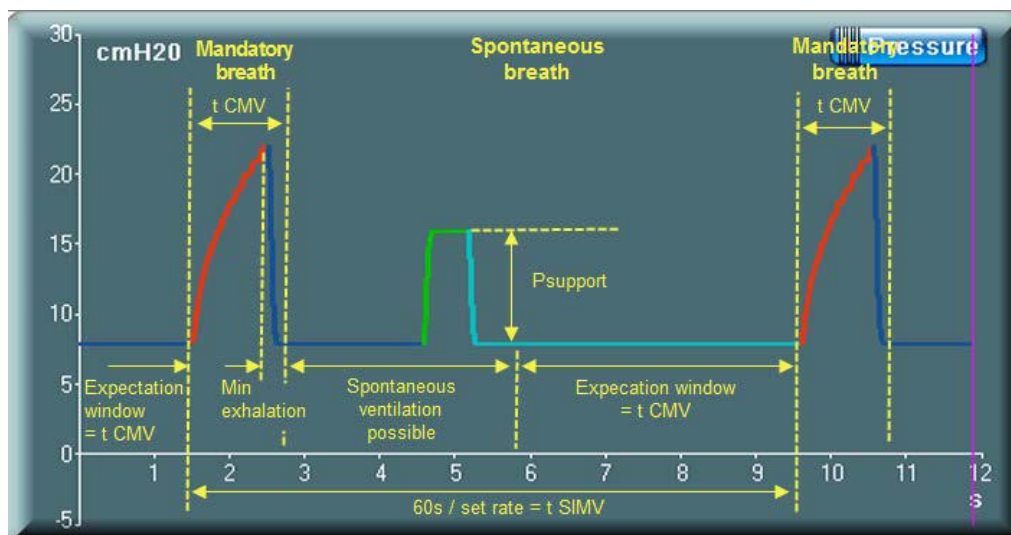


Рисунок 81: Режим V-SIMV

Во время спонтанного дыхания критерием переключения на выдох является снижение инспираторного потока до уровня заданной чувствительности экспираторного триггера (Esens – процент от пикового инспираторного потока). Например: значение экспираторного триггера (Esens) установлено на 40%. Если пиковый инспираторный поток равен 60 л/мин, фаза вдоха будет прекращена, когда поток снизится до 24 л/мин. Сила попытки вдоха пациента определяет значение пикового инспираторного потока при спонтанном дыхании.

В режиме SIMV задаваемая частота дыхания определяет частоту принудительных вдохов в минуту. Соотношение I:E и пиковый поток (PF) устанавливаются применительно к принудительным вдохам.

Таблица 36: Настройки режима V-SIMV

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемом объеме.	%
ЧД	Количество принудительных вдохов в мин.	д/мин
ДО (Vt)	Доставляемый дыхательный объем (комплаинс контура компенсируется).	мл
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха	смH <sub>2</sub> O
Psupport	Давление поддержки самостоятельного вдоха (над уровнем ПДКВ (PEEP))	смH <sub>2</sub> O
Поток (PF)	Максимальный инспираторный поток	л/мин
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Esens (Экспиратор. Триггер)	Экспираторный триггер (процент от инспираторного потока) – критерий переключения на выдох при спонтанном дыхании	%
Rise time (Скорость нарастания давления)	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	

**Таблица 36: Настройки режима V-SIMV**

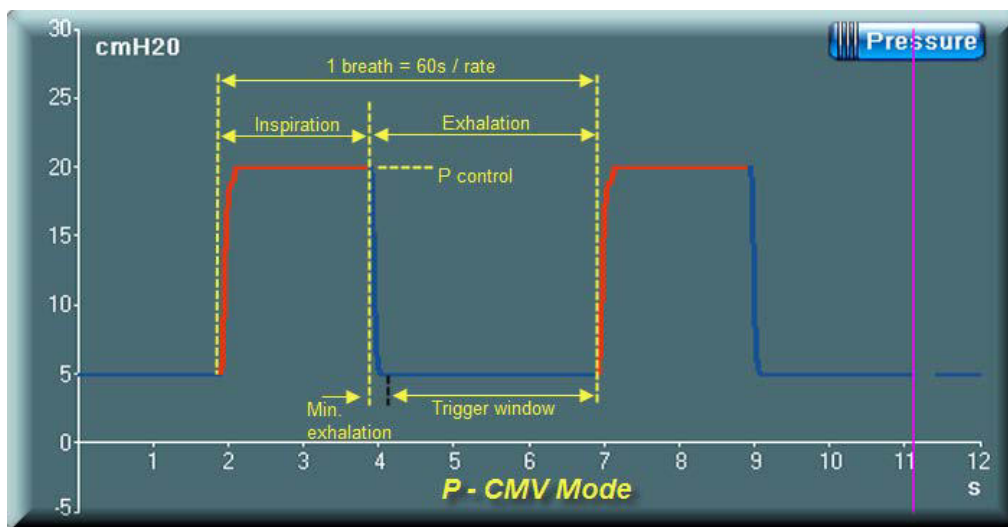
Параметр	Описание	Единицы
Форма потока	Форма инспираторного потока: нисходящая, нисходящая 50%, прямоугольная.	
Триггер	Инспираторный триггер (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Плато	Инспираторная пауза, 0-2 секунды.	с
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин

Аппарат автоматически лимитирует диапазон установок для ЧД, I:E, Пикового потока и Плато таким образом, что:

- Время вдоха всегда составляет не менее 10 % дыхательного цикла.
- Время выдоха всегда составляет не менее 20 % дыхательного цикла.
- Максимальный инспираторный поток 180 л/мин (3 л/сек).

11.1.3. Управляемая / Вспомогательная ИВЛ с управляемым давлением (P-CMV)

В режиме P-CMV фазы дыхательного цикла контролируются по времени. Пользователь задаёт уровень предельно допустимого давления в дыхательных путях (Pcontrol) над ПДКВ (базовая линия давления) и аппарат ведёт ИВЛ не превышая Pcontrol d на вдохе. Инспираторная попытка пациента может инициировать принудительный вдох, если она совпадает с фазой выдоха (триггерное окно). Увеличение Pcontrol или времени вдоха (Ti) должно вести к увеличению доставляемого ДО, но зависит от комплайнса и резистентности респираторной системы пациента. Изменения комплайнса и/или резистентности респираторной системы могут влиять на доставляемый дыхательный объём.



**Рисунок 82: Режим P-CMV**

**Таблица 37: Настройки режима P-CMV**

Параметр	Описание	Единицы
----------	----------	---------

**Таблица 37: Настройки режима P-SMV**

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемом объеме.	%
ЧД	Количество принудительных вдохов в мин.	д/мин
Ti	Время вдоха	сек
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Pcontrol	Предельно допустимое давление (над ПДКВ)	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера по потоку или по давлению	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Rise time (Скорость нарастания давления)	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	
Триггер	Инспираторный триггер (поток или давление)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Auto – контроль	Обеспечивает автоматическое переключение между режимами спонтанной вентиляции и управляемой ИВЛ без активации тревоги, распознавая попытки вдоха пациента. Время ожидания регулируется от 3 до 60 сек.	
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин
<p>Аппарат автоматически лимитирует диапазон установок для ЧД, I:E, Времени вдоха и Скорости нарастания таким образом, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Время вдоха всегда составляет не менее 10 % дыхательного цикла.</li> <li>▪ Время выдоха всегда составляет не менее 20 % дыхательного цикла.</li> <li>▪ Pcontrol больше или равно ПДКВ (PEEP) + 5 смH<sub>2</sub>O.</li> </ul>		

11.1.4. Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управляемым давлением (P-SIMV)

Режим P-SIMV – сочетание аппаратной и спонтанной вентиляции. Управление аппаратным вдохом происходит по давлению, а спонтанное дыхание поддерживается давлением. Триггерная система вдохов описана на странице 111.

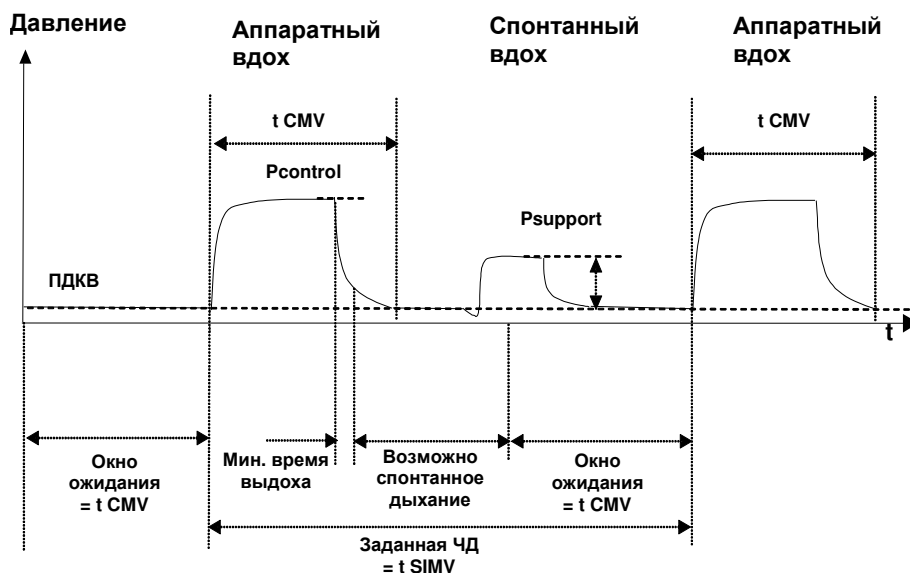


Рисунок 83: Режим P-SIMV

Таблица 38: Настройки режима P-SIMV

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемом объеме.	%
ЧД	Количество принудительных вдохов в мин.	д/мин
Ti	Время вдоха.	сек
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Pcontrol	Предельно допустимое давление (над ПДКВ)	смH <sub>2</sub> O
Psupport	Давление поддержки самостоятельного вдоха (над уровнем ПДКВ)	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Esens	Экспираторный триггер (процент от инспираторного потока) – критерий переключения на выдох при спонтанном дыхании	%
Rise time	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	
Триггер	Инспираторный триггер (поток или давление)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин

### 11.1.5. Режимы вентиляции с целевым дыхательным объёмом (VTV)

Режимы вентиляции с целевым дыхательным объёмом (VTV) включают в себя:

- PRVC-CMV: ИВЛ с регулируемым давлением и управляемым объёмом
- PRVC-SIMV: Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с регулируемым давлением и управляемым объёмом.
- VS: Поддержка давлением с целевым дыхательным объёмом.

Режим VTV основан на управлении давлением (нисходящая форма кривой потока и прямоугольная форма кривой давления) при этом целевой ДО достигается регуляцией давления на вдохе в каждом дыхательном цикле. Аппарат подстраивает давление на вдохе или давление поддержки таким образом, чтобы достичь заданного ДО. Уровень давления на вдохе изменяется не более чем на 3 смH<sub>2</sub>O от вдоха к выдоху. Вентиляция начинается с доставки стандартного тест-тирующего объёма с нисходящим потоком, прямоугольной формой кривой давления и коротким плато. Если давление плато стабильно, аппарат вычисляет комплайнс и устанавливает целевое давление для первого вдоха в режиме PRVC. Затем аппарат eVolution доставляет вдохи с управлением по давлению, основываясь на заданном времени вдоха (Ti) и с рассчитанным давлением.



- **В режиме VTV аппарат автоматически устанавливает верхнюю границу тревоги по ДО равной 1,5 целевым ДО. Во избежание волюмтравмы фаза вдоха прекратится если будет достигнут предел ДО (Vti) или если в лёгкие пациента будет доставлен ДО равный 1.5 x заданный целевой ДО. Контрольной считается меньшая величина.**

### 11.1.6. ИВЛ с регулируемым давлением и управляемым объёмом (PRVC-CMV)

Режим PRVC-CMV – режим принудительно-вспомогательной вентиляции. Аппарат отвечает на каждую попытку самостоятельного вдоха или ведёт ИВЛ с заданной частотой. Аппарат доставляет вдохи с управлением по давлению, изменяя его для достижения заданного целевого объёма.

Первый вдох доставляется с параметрами режима V-CMV с учётом заданного уровня ПДКВ и целевого ДО и с коротким плато. Следующий вдох будет доставлен с контролем давления по первоначально определённом уровню давления плато и с заданным временем вдоха (Ti). Все последующие вдохи будут осуществляться с управляемым давлением, с переключением по времени, с автоматической регулировкой уровня пикового давления на вдохе не более чем на 3 смH<sub>2</sub>O от вдоха к выдоху для достижения целевого ДО (Vt).

Если в двух тестовых вдохах невозможно достигнуть уровня давления плато (например, срабатывает тревога по верхней границе P<sub>peak</sub>), аппарат сделает вдох со стандартными настройками режима P-CMV (P<sub>control</sub>-10 смH<sub>2</sub>O над ПДКВ с заданным временем вдоха-Ti). После измерения комплайенса и в течение последующих пяти вдохов давление может изменяться на 10 смH<sub>2</sub>O, пока не будет достигнут целевой ДО.

При вентиляции в режиме PRVC-CMV, в случае активации тревоги “Разъединение”, аппарат восстановит настройки как только контур будет воссоединён.

Активный клапан выдоха обеспечивает распознавание попыток вдоха пациента во время дыхательного цикла, поддерживая их давлением.

**Таблица 39: Настройки режима PRVC-CMV**

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%



**Таблица 39: Настройки режима PRVC–CMV**

Параметр	Описание	Единицы
ЧД	Количество принудительных вдохов в мин.	дых/мин
ДО (Vt)	Целевой ДО. Давление на вдохе автоматически подстраивается для достижения заданного значения.	мл
Ti	Время вдоха.	сек
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Rise time	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	
Триггер	Инспираторный триггер (поток или давление)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Auto – контроль	Обеспечивает автоматическое переключение между режимами спонтанной вентиляции и управляемой ИВЛ без активации тревоги, распознавая попытки вдоха пациента. Время ожидания регулируется от 3 до 60 сек..	
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин
Аппарат автоматически лимитирует диапазон установок так, что:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Время вдоха было не менее 100 мс.</li> <li>• Время выдоха была не менее 200 мс.</li> </ul>		

11.1.7. Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с регулируемым давлением и управляемым объёмом (PRVC-SIMV)

Режим PRVC-SIMV – сочетание аппаратной и спонтанной вентиляции. Принудительные вдохи доставляются с управлением по давлению, целевым ДО и с переключением по времени, как описано на странице 116. Спонтанные вдохи могут происходить с поддержкой давлением. Инициация вдоха пациентом описана на странице 111.

**Таблица 40: Настройки режима PRVC–SIMV**

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%
ЧД	Количество принудительных вдохов в мин.	дых/мин
ДО (Vt)	Целевой ДО. Давление на вдохе автоматически подстраивается для достижения заданного значения.	мл
Ti	Время вдоха.	сек

**Таблица 40: Настройки режима PRVC–SIMV**

Параметр	Описание	Единицы
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Psupport	Давление поддержки самостоятельного вдоха (над уровнем ПДКВ)	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Esens	Экспираторный триггер (процент от инспираторного потока) – критерий переключения на выдох при спонтанном дыхании	%
Rise time	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	
Триггер	Инспираторный триггер (поток или давление)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин

11.1.8. Поддержка давлением с целевым ДО ( VS )

Режим поддержки объёма (VS) – режим полностью спонтанного дыхания. Аппарат доставляет вдох в ответ на попытку самостоятельного вдоха пациента и пациент полностью контролирует частоту дыхания и время вдоха. Аппарат доставляет вдохи с управлением по давлению, изменяя его для достижения заданного целевого объёма. Сначала идёт вдох с поддерживающим давлением = 10 смH<sub>2</sub>O, которое в последующих вдохах может уменьшаться или увеличиваться для достижения заданного целевого объёма. Уровень давления поддержки изменяется не более чем на 3 смH<sub>2</sub>O от вдоха к вдоху. Целевой ДО доставляется только во время спонтанной вентиляции и недоступен в режимах SIMV.

**Таблица 41: Настройки режима VS**

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%
ДО (Vt)	Целевой ДО. Давление на вдохе автоматически подстраивается для достижения заданного значения.	мл
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%
ДО (Vt)	Целевой ДО. Давление на вдохе автоматически подстраивается для достижения заданного значения.	мл
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O

Таблица 41: Настройки режима VS

Параметр	Описание	Единицы
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%

11.1.9. Вентиляция с поддержкой давлением (PS)

PS – режим поддержки самостоятельного дыхания давлением, в случае срабатывания инспираторного триггера. Уровень давления поддержки (над уровнем ПДКВ) в фазу вдоха задаётся пользователем. Чувствительность экспираторного триггера (Esens – % от пикового инспираторного потока) определяет момент прекращения вдоха и переключения на выдох.

Если давление поддержки = 0 смH<sub>2</sub>O, режим будет соответствовать режиму СДППД (СРАР). Уровень положительного давления задаётся как уровень ПДКВ (PEEP).

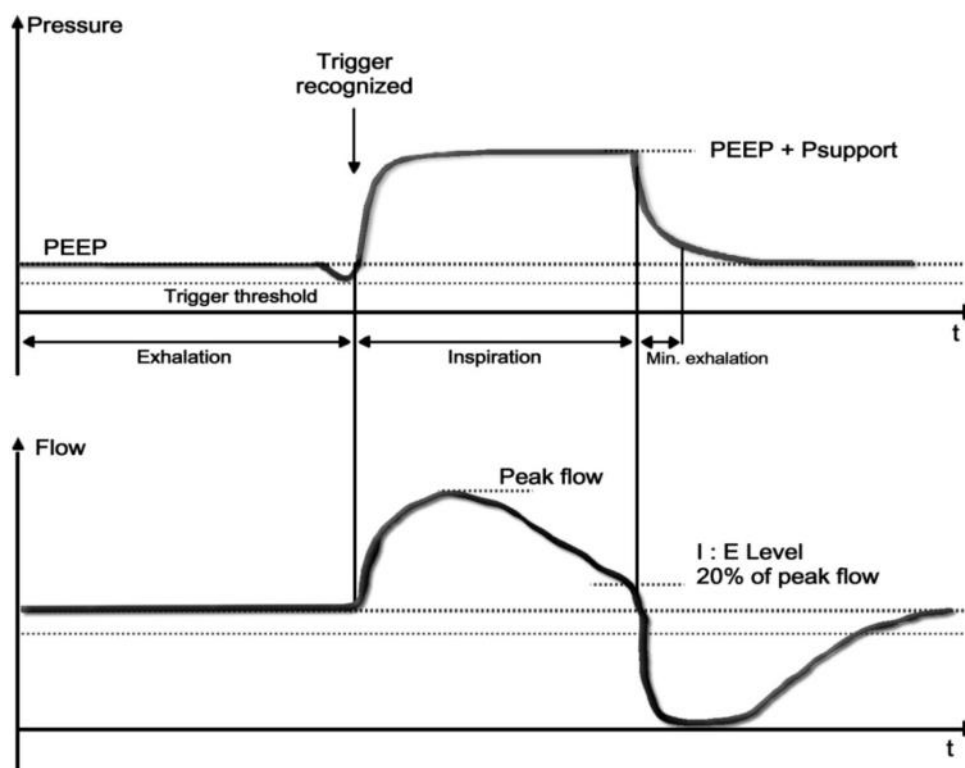


Рисунок 84: Режим SPONT

Таблица 42: Настройки режима SPONT

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха / постоянно положительное давление в дыхат. путях; давление в конце фазы выдоха.	смH <sub>2</sub> O
Psupport	Давление поддержки самостоятельного вдоха (над уровнем ПДКВ)	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Esens	Экспираторный триггер (процент от инспираторного потока) – критерий переключения на выдох при спонтанном дыхании	%

**Таблица 42: Настройки режима SPONT**

Параметр	Описание	Единицы
Rise time	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	
Триггер	Инспираторный триггер (поток или давление)	л/мин ; смН <sub>2</sub> О
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV.	л/мин

#### 11.1.10. Вентиляция с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях (SPAP)

SPAP – режим вентиляции с контролем давления позволяющий пациенту самостоятельно дышать на двух выбранных уровнях ПДКВ. Пользователь задаёт верхний и нижний уровни ПДКВ ( $P_{high}$  и  $P_{low}$ ) и уровень поддержки давлением для каждого из них ( $P_{sup high}$  и  $P_{sup low}$ ).

Также устанавливается продолжительность (время) каждого уровня ПДКВ в зависимости от выбранного принципа настройки в экране *Дополнительные или Текущие настройки*.

Выбор типа настройки режима SPAP:

- **Цикл + Время:** Задаётся количество циклов переключения между уровнями ПДКВ в минуту и продолжительность верхнего уровня ПДКВ ( $T_i High$ ); или
- **Цикл + Отношение:** Задаётся количество циклов в минуту и отношение продолжительности уровней ПДКВ (H:L), или
- **Только время:** Устанавливается продолжительность верхнего и нижнего уровней ПДКВ ( $T_i High$  и  $T_i Low$ ).

Пользователь может выбрать наиболее приемлимый для него принцип настройки параметров режима SPAP.

На каждом уровне ПДКВ аппарат поддерживает спонтанное дыхание, основываясь на чувствительность инспираторного триггера и в соответствии с заданными уровнями давления поддержки для каждого уровня ПДКВ ( $P_{sup high}$  и  $P_{sup low}$ ), чувствительностью экспираторного триггера ( $E_{sens}$ ) и скоростью нарастания давления (Rise Time). Переключение между уровнями ПДКВ синхронизировано с дыханием пациента.

##### 11.1.10.1. Спонтанное дыхание в режиме SPAP

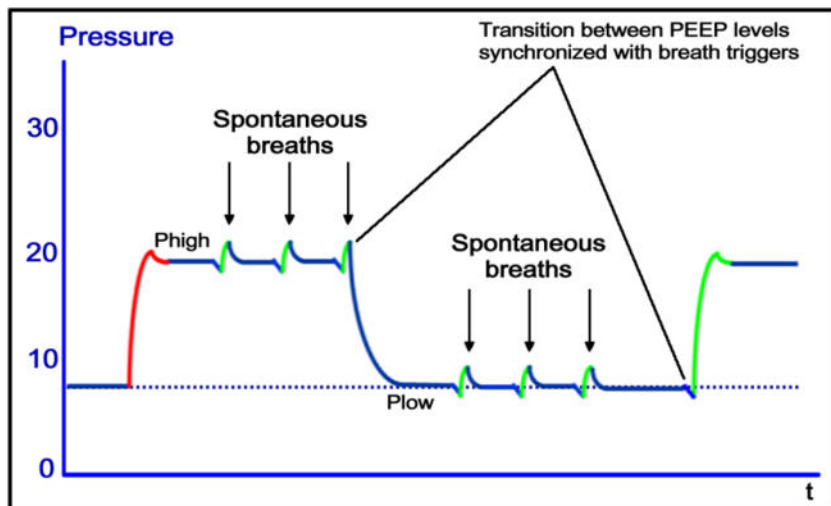


Рисунок 85: Режим SPAP

Влияние режима SPAP на мониторируемые параметры:

- Выдыхаемый ДО ( $V_{te}$ ): отражает только спонтанный выдыхаемый ДО на обоих уровнях ПДКВ и при переключении с верхнего на нижний уровень ПДКВ.
- Выдыхаемый МОД ( $V_e$ ): отражает общий выдыхаемый МОД, включая в себя спонтанный выдыхаемый МОД на обоих уровнях ПДКВ и образующийся при переключении с верхнего на нижний уровень ПДКВ.
- Соотношение времени верхнего уровня ПДКВ ко времени нижнего уровня ПДКВ ( $H:L$ ): отображается на дисплее аппарата в разделе мониторируемых параметров.

Давление в дыхательных путях ограничивается верхней границей тревоги по давлению. Фаза вдоха будет прекращена при достижении верхней границы этой тревоги.

Таблица 43: Настройки режима SPAP

Параметр	Описание	Единицы
O <sub>2</sub>	Процент O <sub>2</sub> в доставляемой газовой смеси.	%
Цикл *	Количество циклов переключения с верхнего на нижний уровень ПДКВ	ц/мин
Phigh	Верхний уровень ПДКВ	смH <sub>2</sub> O
Plow	Нижний уровень ПДКВ	смH <sub>2</sub> O
Ti high	Продолжительность верхнего уровня ПДКВ	с
Ti low	Продолжительность нижнего уровня ПДКВ	с
Psup high	Давление поддержки на верхнем уровне	смH <sub>2</sub> O
Psup low	Давление поддержки на нижнем уровне	смH <sub>2</sub> O
Ftrig или Ptrig	Чувствительность инспираторного триггера (давление или поток)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
Esens	Экспираторный триггер (процент от инспираторного потока) – критерий переключения на выдох при спонтанном дыхании	%
Rise time	Скорость нарастания давления на вдохе (1=Быстро, 5=Умеренно, 10=Медленно)	

**Таблица 43: Настройки режима SPAP**

Параметр	Описание	Единицы
H:L **	Соотношение продолжительности верхнего уровня ПДКВ к нижнему	x:x
Триггер	Триггер активирующий поддержку вдоха давлением (поток или давление) или триггер NIV (неинвазивная вентиляция)	л/мин ; смH <sub>2</sub> O
NIV	NIV может быть Вкл. или Выкл. во всех режимах	
Тип SPAP	Тип настройки параметров режима ( Цикл + Время; Цикл + Соотношение; Только время)	
Комп. утечки	По умолчанию включена компенсация до 25 л/мин. До 60 л/мин при включении режима NIV	л/мин

Аппарат автоматически лимитирует диапазон установок так, что:

- Время вдоха было не менее 100 мс.
- Время выдоха было не менее 200 мс.

\* Доступен только при выборе типа настроек: Цикл + Время или Цикл + Соотношение.  
 \*\* H:L Доступен только при выборе типа настроек Цикл + Соотношение.

#### 11.1.11. Неинвазивная вентиляция (NIV)

Аппарат eVolution позволяет проводить неинвазивную вентиляцию (NIV) во всех режимах. Выбери режим **NIV** и проверьте установки компенсации утечки, после этого аппарат будет автоматически компенсировать возникающие в контуре утечки, максимально до 60 л/мин. Увеличенная компенсация утечки при выборе режима NIV, обеспечивает более эффективную вентиляцию и повышает комфорт пациента при использовании данного типа взаимодействия между пациентом и аппаратом.

Все тревоги доступны при использовании режима NIV.



- **Квалифицированный персонал должен оценить правильность установленных параметров режима и границ тревог.**

##### 11.1.11.1. Приспособления для режима NIV

Режим NIV подходит для использования с масками без стравливающих отверстий и со стандартными двухколенчатыми обогреваемыми или необогреваемыми контурами.



- Утечки, возникающие в маске со стравливающими отверстиями, могут привести к автоциклированию и невозможности поддержания заданного уровня ПДКВ.
- Квалифицированный персонал должен оценить правильность установленных параметров режима и границ тревог.
- При проведении вентиляции в режиме NIV может потребоваться:
  - Подстройка уровня инспираторного триггера, чтобы избежать автоциклирования и настройка уровня компенсации утечки во избежание ненужного срабатывания тревог.
  - Настройка экспираторного триггера (Esens) для своевременного прекращения фазы вдоха.
  - Настройка скорости нарастания давления для большего комфорта пациента.

#### 11.1.12. Инспираторный триггер (все режимы)

В аппарате eVolution есть триггер вдоха по давлению и по потоку работающий во всех режимах ИВЛ, включая режим NIV.

Работа *триггера по давлению* основана на информации поступающей от внутреннего датчика давления. Если пациент делает попытку вдоха и давление в контуре снижается к установленному значению чувствительности триггера (ПДКВ компенсируется), незамедлительно начинается вдох. Например: ПДКВ = 5 смН<sub>2</sub>О и чувствительность триггера установлена на -2 смН<sub>2</sub>О, то при снижении давления в контуре до 3 смН<sub>2</sub>О будет инициирован вдох

При выборе *триггера по потоку* (Ftrig) поддержка вдоха начинается при снижении базового потока в контуре на заданную величину чувствительности триггера. При включённой функции компенсации утечки, базовый поток равен текущему измеренному уровню утечки в контуре плюс 4 л/мин.

## 12. Сокращения

Term	Definition
% Утечки	Вычисленная утечка в контуре
A	Ампер
AC	Переменный ток
дых/мин	Частота дыхания в минуту
BTPS	Индекс перерасчёта с учётом температуры, влажности и давления
CB	Клинический бюллетень
цикл/мин	Количество циклов в минуту (в режиме SPAP)
смH <sub>2</sub> O	Сантиметр водного столба (1 смH <sub>2</sub> O = 10 <sup>-3</sup> бар)
Cstat	Статический комплайнс
DC	Постоянный ток
Exh sens %	Чувствительность экспираторного триггера
Exp Min Vol	Выдыхаемый минутный объём
FIO <sub>2</sub>	Фракция кислорода во вдыхаемой смеси (концентрация O <sub>2</sub> )
GUI	Графический интерфейс пользователя
H:L	Соотношение продолжительности верхнего уровня ПДКВ к нижнему (в режиме SPAP)
Гц	Герц (1 Гц = 1 цикл/сек)
Ti	Время вдоха
I:E	Соотношение времени вдоха и времени выдоха
ID	Внутренний диаметр
л	литр
л/мин	Литров в минуту
ЖК	Жидкокристаллический дисплей
мл	Миллилитр (1 мл = 10 <sup>-3</sup> л)
мс	Миллисекунда
NIV	Неинвазивная вентиляция
O <sub>2</sub>	Кислород
P-CMV	ИВЛ с управляемым давлением
Pcontrol	Контрольное давление. Максимальное допустимое давление на вдохе при ИВЛ с управляемым давлением
PEEP	ПДКВ – Положительное давление в конце выдоха
Phigh	Верхний уровень ПДКВ (установка в режиме SPAP)
Plow	Нижний уровень ПДКВ (установка в режиме SPAP)
Pmean	Среднее давление в дыхательных путях
Ppeak	Пиковое давление на вдохе
Pplateau	Давление плато (пауза на вдохе)
psi	Давление на квадратный дюйм (1 бар = 14.50 psi)
P-SIMV	СППВЛ с управляемым давлением



Psup high	Давление поддержки на верхнем уровне ПДКВ (в режиме SPAP)
Psup low	Давление поддержки на нижнем уровне ПДКВ (в режиме SPAP)
Psupport	Давление поддержки
ЧД/ ДО (Vt)	Отношение частоты дыхания к дыхательному объёму (RSBI – индекс быстрого поверхностного дыхания)
Rinsp	Сопrotивление (резистентность) на вдохе
Rexp	Сопrotивление (резистентность) на выдохе
RSBI	Индекс быстрого поверхностного дыхания
SPAP	Спонтанное дыхание с постоянно положительным давлением в дыхательных путях
SPONT	Спонтанная вентиляция
STPD	Индекс пересчёта с учётом температуры и давления сухого газа
TIB	Технический информационный бюллетень
TF	Техническая неисправность
Thigh	Продолжительность нахождения давления на верхнем уровне ПДКВ (в режиме SPAP)
Ti	Мониторируемое время вдоха
Ti/Ttot	Вычисленное соотношение времени вдоха к общему времени дыхательного цикла
Tlow	Продолжительность нахождения давления на нижнем уровне ПДКВ (в режиме SPAP)
TS	Сенсорный дисплей (Touch screen)
V	Вольт
VA	Вольт-Ампер (Ватт)
VAC	Вольт, переменный ток
V-CMV	ИВЛ с управляемым объёмом
VDC	Вольт, постоянный ток
Ve Спонт	Выдыхаемый минутный объём дыхания, измеренный при спонтанном дыхании
V-SIMV	СППВЛ с управляемым объёмом
Vte	Дыхательный объём, измеренный на выдохе
Vti	Дыхательный объём, измеренный на вдохе
W	Ватт
µA	Микроампер
UI	Интерфейс пользователя

### 13. Пневматическая схема

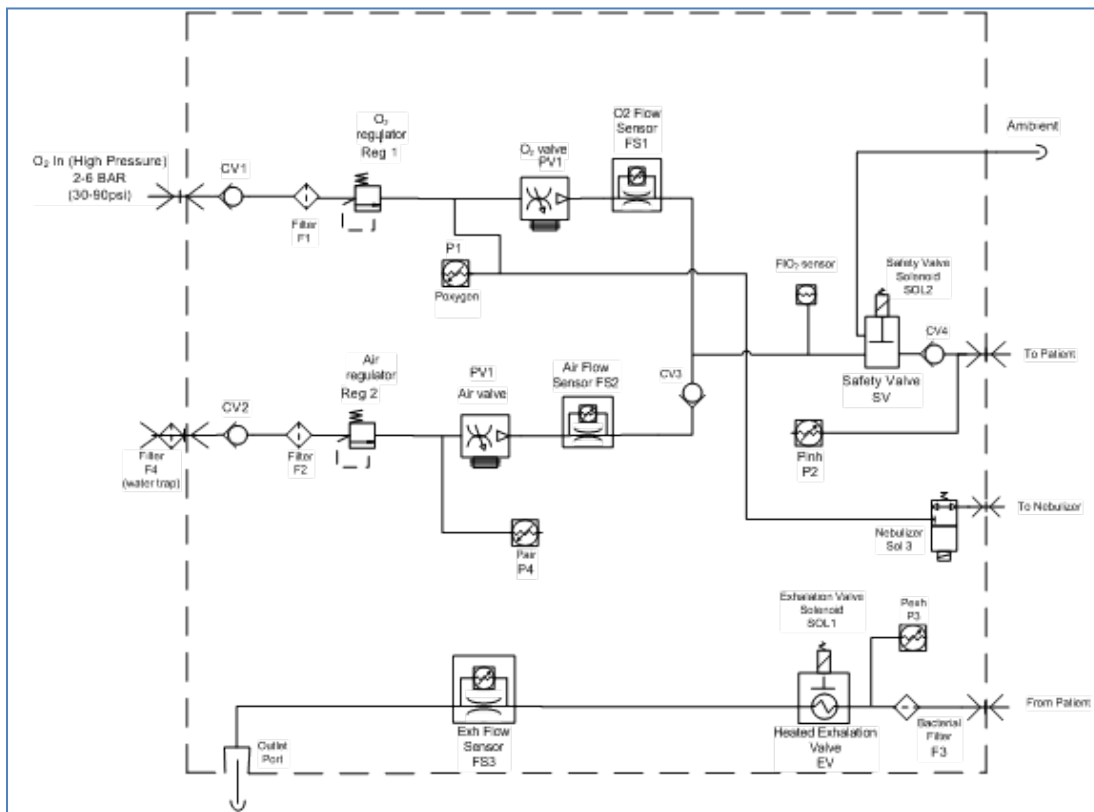


Рисунок 86: Пневматическая схема аппарата без встроенной турбины

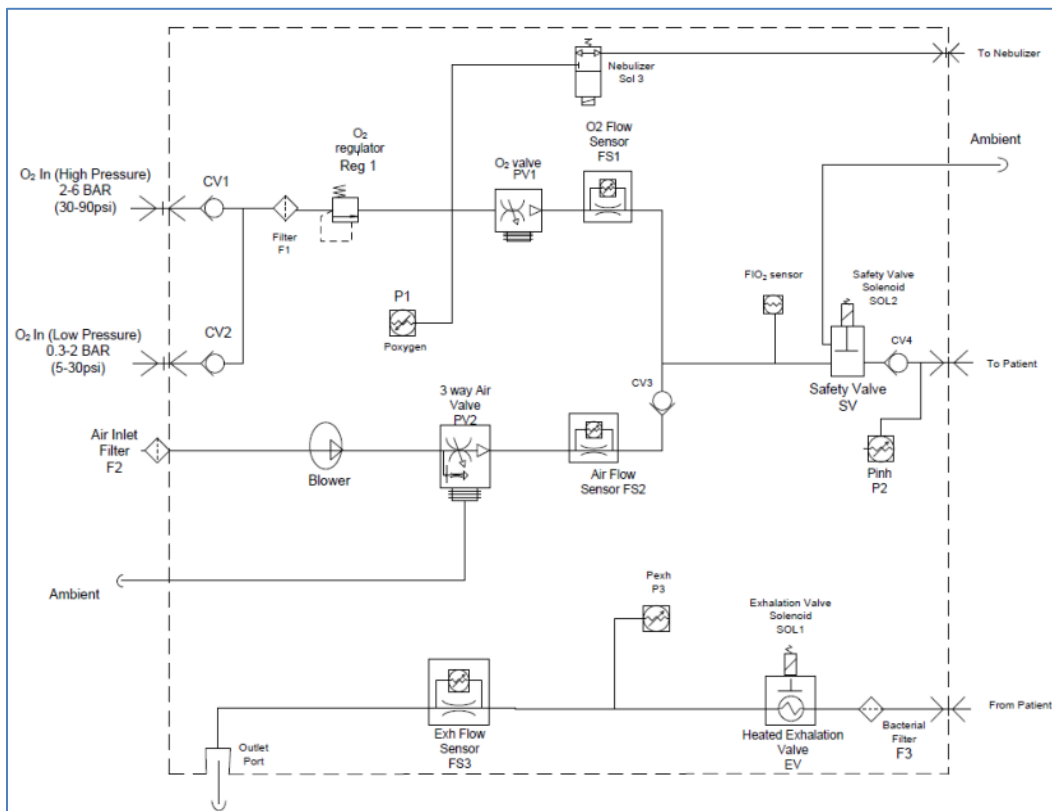


Рисунок 87: Пневматическая схема аппарата со встроенной турбиной

## 14. Указатель

### 1

Кнопка 100% O2 .....12, 34

### A

Abbreviations.....118  
Activating Ventilation .....52  
Advanced Monitored Parameters .....93  
Alarm Definitions .....61  
Alarm LED Lamp.....33  
Alarm Level .....61  
Alarm Limit Settings.....20  
Alarm limits screen .....59  
Alarm Log .....60  
Alarm Priority.....21  
Alarm Setting Parameter Definitions.....59  
Alarm Signals .....60  
Alarm Silence .....12, 34, 35  
Alarm Silence Key .....61  
Alarm test settings.....89  
Alarm Tones.....60  
Alarm Volume .....61  
Alarms  
    Auto Set Feature .....58  
    Diagnostic Messages.....64  
    High Priority .....61  
    Information (low) Priority.....64  
    Medium Priority.....63  
    Reset Feature.....66  
    Technical Faults .....65  
Alarms Screen .....57  
Alarms Settings Descriptions .....57, 60  
Alarms test.....10, 90  
Alarms Test Procedure .....89  
Apnea Backup .....14, 50  
Apnea O2 .....51  
Audible alarm  
    setting level .....69  
Audio/Visual Settings.....73  
Auto Control .....50, 52  
    Modes .....52  
    Settings .....53  
Auto Peep Measurement .....96  
Automatic Leak Compensation.....15

### B

Base Flow .....15, 50  
Basic and Advanced Parameter Selections.....50  
Basic Monitored Data .....93  
Basic warnings .....11  
Battery External .....29  
Breath triggering.....117  
Breath Triggering .....14  
Breathing circuit .....31

Buzzer  
    setting audible alarm level .....69

### C

Calibration .....74  
*Calibrations*  
    EXH Flow Sensor .....79  
    EXH low Sensor .....74  
    New Patient .....46, 47  
    O2 Sensor .....34, 74, 78  
    Pre-Patient Tests.....46, 47  
    Previous Patient.....48  
    System Test.....74, 76  
    Zero Flow Sensor .....74  
Changing Settings .....40  
Circuit Arm .....32  
Circuit compliance calculation .....74  
Circuit sterilization.....80  
Cleaning .....11, 35  
Cleaning and sterilization .....80  
Clearing Alarms.....66  
CMV  
    Pressure .....108  
    Volume.....105  
Communication  
    Ethernet .....30  
    Nurse Call.....30  
Compliance Comp.....72  
Configuration  
    Audio/Visual .....73  
    Compliance Comp.....72  
    Trend Data .....100  
Configuration Screen Settings .....68  
Configuration Screens.....68, 73  
Configuring Graphic Display .....97  
Connecting to Oxygen Supply.....30  
Contact information .....ii  
Control Settings  
    Max Boundary.....44  
    Soft Boundary .....42  
Cycle .....50

### D

Device Labels and Symbols .....12  
Display  
    Freeze / Unfreeze .....99  
    Graph Settings .....71  
    Monitors .....72  
    Parameters .....72  
    Selecting Parameters .....92  
    Trend Data .....100  
    Trend Settings.....72  
Disposal.....91

**E**

Electromagnetic Compatability .....	23
Environmental Data .....	22
Esens% .....	50
Event Log .....	60
eVolution 3e Ventilator System part numbers .....	ii
EXH Flow Sensor Calibration.....	74, 79
Exhalation Sensitivity% .....	50
Exhalation valve cover	
Manual cleaning .....	82
sterilization .....	82
Exhalation Valve System.....	33, 82
Expiratory Time Constant .....	19
EZ-Flow sensor	
reusable .....	81
single patient use.....	81

**F**

F/V Loop.....	97
FiO2.....	50
Flex Arm.....	32
Flow .....	51
Flow Pattern .....	50
Flow Trigger .....	14
Freezing Waveforms.....	99
FromPatient Port .....	13
Front panel keys .....	34

**G**

Gas Supply .....	29
Air Inlet .....	30
Oxygen Inlet.....	30
Graphic Settings.....	71
Graphical User Interface.....	37
Graphics	
Changing Scale.....	98
Freeze / Unfreeze .....	99
Trend Data .....	100
Graphics Colour Display.....	96

**H**

H	
L 50	
High Low Ratio .....	50
Humidification .....	16
Humidification devices	
cleaning and sterilization.....	80
Humidification Type.....	14, 47

**I**

IBW .....	46
IBW Calculator .....	47
Ideal Body Weight .....	46
Insp Time .....	51
Intended use .....	10
Introduction.....	10

**L**

Labels .....	12
Leak Comp .....	50
Leak Compensation .....	15, 50
Lock / Unlock .....	12
Loops Scale Ranges.....	98
Low Flow O2 .....	16, 29, 69, 73

**M**

Main Screen.....	53
Main Screen Element Descriptions.....	39
Maintenance.....	74
Alarm Tests .....	89
Replace Air Inlet Filter .....	87
Replace Cooling Fan Filter .....	86
Replace Fuses .....	88
Replace Internal Battery.....	88
Replace Oxygen Sensor.....	87
Maneuvers.....	97, 101, 103
P0.1 .....	19, 55, 95
P0.1 Measurement .....	101
Performance Details .....	101, 103
PiMax .....	19, 56, 95
PiMax Measurement .....	103
Manual Breath Key .....	12, 34, 35
Mechanics	
Monitored Data .....	94
Mechanics Monitored Parameters .....	94
Mode description	
P-CMV .....	108
P-SIMV .....	110
SPAP .....	115
SPONT .....	114
V-CMV .....	105
V-SIMV .....	107
Modes .....	14
Modes, Theory of operation.....	105
Monitored Data .....	17
Advanced .....	93
Basic.....	93
Definitions .....	55
Mechanics.....	94
Monitoring.....	56
Monitoring Bar	
Selecting Parameters.....	92
Monitoring Data .....	93
Monitoring Parameters .....	92
Monitoring Screen .....	54
Monitoring Screen Setting Descriptions .....	54

**N**

Nebulizer .....	32, 70
Volume Compensation .....	70
Nebulizer Port.....	12
Nebulizer Settings.....	16, 69
New Patient Startup .....	45
NIV .....	50, 117

NIV mode .....	113, 114, 116
Non Invasive Ventilation (NIV) Settings .....	117
Nurse call	
Interface pin assignments .....	31
warning .....	11

## O

O2 Increase Key .....	34
O2 Sensor Calibration .....	78
O2 Sensor On/Off .....	73
On/Off Button .....	12
On/Off Key .....	29
Operation .....	33
Ordering parts .....	85
Oxygen .....	50
Oxygen Sensor Calibration .....	74

## P

P/V Loop .....	97
P0.1 .....	19
Maneuver Details .....	101
P0.1 Maneuver .....	101, 103
Part Number	
1881 .....	85
EVL100500 .....	37
EVL100500-HP .....	37
EVL220008 .....	85
EVL220047 .....	85
EVL370017 .....	85
EVL500501 .....	85
EVL510014 .....	ii
F710616 .....	32, 85
F910028 .....	85
F910037 .....	85
F910038 .....	85
MR370 .....	85
RT130 .....	85
RT137 .....	85
RT850 .....	85
Part numbers .....	85
Parts list .....	85
Patient Selection – New Settings .....	46
Patient Selection Screen .....	45
Pause .....	51
P-CMV mode description .....	108
P-CMV Settings .....	109
Pcontrol .....	51
Peak Flow .....	51
PEEP .....	51
Phigh .....	51
Physical Data .....	22
PiMax .....	19
Maneuver Details .....	103
Plow .....	51
Pneumatic schematic .....	120
Power and Gas supply .....	21
Power Supply	

AC Power .....	28
DC Power .....	29
Power Switch .....	12
Power Up Screen .....	45
Pressure Regulated Volume Control Continuous	
Mandatory Ventilation ( PRVC-CMV ) Mode .....	111
Pressure Regulated Volume Control Synchronized	
Intermittent Mandatory Ventilation ( PRVC-SIMV )	
Mode .....	112
Pressure Trigger .....	14
Pressure triggering .....	117
Preventative Maintenance .....	86
Preventive Maintenance Schedule .....	86
Product	
Disposal .....	91
Product Specifications	
Alarm Priority .....	21
Alarms .....	20
Apnea Settings .....	16
Apnea Ventilation .....	14
Auto Alarm .....	20
Breath Triggering .....	14
Breath Types .....	14
Cart Dimensions .....	22
Cart Weights .....	22
Electromagnetic Compatability .....	23
Environmental Data .....	22
High Priority Alarms .....	21
Medium Priority Alarms .....	21
Monitored & Displayed Data .....	17
Operating Temperature .....	22
Patient Startup Options .....	14
Physical Data .....	22
Power & Gas Supply .....	21
SPAP Settings .....	17
Special Screen Functions .....	16
Storage Temperature .....	22
Technical Data .....	22
Ventilation Modes .....	14
Ventilator Dimensions .....	22
Ventilator Weight .....	22
PRVC-CMV Settings .....	112
PRVC-SIMV Settings .....	112
P-SIMV mode description .....	110
P-SIMV Settings .....	110
Psup high .....	51
Psup low .....	51
Psupport .....	51

## R

Rate .....	51
Real-Time Curves Graphics Display .....	96
Respiratory Mechanics .....	94
Revision History .....	9
Rise Time .....	50

## S

Safety .....	11, 42
Standby Screen .....	42
Screen Lock / Unlock .....	12
Settings	
Audio/Visual .....	73
Max Boundary.....	44
Soft Boundary .....	42
Timeouts .....	42
Unaccepted Changes .....	42
Settings Description.....	49
Settings Screen .....	48
Setup.....	28
Sigh .....	51
Sigh Settings .....	16
SIMV	
Pressure .....	110
Volume.....	107
Slop .....	50
Smart Nebulizer .....	32, 70
Smart Sigh .....	51, 69, 71
Smart Sigh Settings .....	16
SPAP mode	
description .....	115
SPAP Mode .....	17
SPAP mode description.....	115
SPAP Settings .....	116
SPAP Typ .....	52
Spare parts.....	85
Special Screen .....	16
Specifications .....	14
SPONT	
PS114	
SPAP.....	115
VTV.....	113
SPONT mode description.....	114
SPONT Settings .....	114
Spontaneous Breaths in SPAP Mode .....	115
Standby Key .....	12, 34
Standby Screen .....	42
Standby Selection .....	34
Starting ventilation .....	36
Startup	
Patient Option .....	46
Startup screen .....	36
Static Compliance and Resistance Measurements ..	96
Sterilization	
exhalation valve cover .....	82
Symbols.....	11, 12
System Test.....	10, 74, 76

## T

Таблица of Contents .....	iii
Таблица of Рисункс .....	vi
Таблица of Таблицас .....	viii
Technical Data .....	22
Technical Fault	

TF-01 .....	65
TF-02 .....	65
TF-03 .....	65
TF-04 .....	65
TF-05 .....	65
TF-06 .....	65
TF-07 .....	65
TF-08 .....	65
TF-10 .....	65
TF-11 .....	65
TF-12 .....	65
Technical Faults .....	65
Technical Specifications	
EMC.....	23
Theory of operation.....	105
Theory of Operation	
P-CMV .....	108
PRVC-CMV .....	111
PRVC-SIMV .....	112
PS114	
P-SIMV .....	110
SPAP .....	115
V-CMV .....	105
VS.....	113
V-SIMV .....	107
VTV.....	111
Thigh .....	51
Ti 51	
Tidal Volume .....	51
Tlow .....	51
To Patient Port.....	13
Touch Screen .....	37
Touch Screen Calibration.....	35
Touch Screen Philosophy.....	38
Trend Data .....	57
Trend Settings.....	72
Trended Parameters.....	57
Trending Parameters .....	100
Trends Screen .....	56
Trigger.....	50

## U

User Interface .....	33
----------------------	----

## V

V-CMV mode description.....	105
V-CMV Settings .....	106
Ventilation Modes .....	105
Additional Settings.....	15
Types & Selection .....	49
Ventilator	
Alarm Definitions .....	61
Alarm Priority.....	60
Alarm Settings.....	59
Alarms.....	61, 63, 64
Alarms Screen .....	57
Calibrations.....	46, 48

Config Screen .....	68
Event Log .....	60
exterior cleaning .....	80
Main Screen .....	53
Monitored Data .....	55
Monitoring Screen .....	54
Patient Option .....	46
preparation for use .....	28
Settings Screen .....	48
Setup.....	45
Startup Screens.....	45
Trends Screen .....	56
Ventilator Controls	
Action keys.....	34
Navigation keys.....	34
Ventilator Controls .....	33
Ventilator Controls	
Changing .....	40
Ventilator Controls	
Dual Fault Philosophy .....	40
Ventilator Controls	
Unaccepted Changes .....	42
Ventilator Controls	
Dual Fault Philosophy .....	77
Ventilator Modes	
Activating .....	52
Ventilator Set Up .....	45
Ventilator Settings	
Apnea Backup .....	50
Apnea O2 .....	51
Auto Control .....	50, 52
Base Flow .....	50
Cycle.....	50
Defined .....	50
Esens% .....	50
Flow Pattern .....	50

<b>H</b>	
L Ratio .....	50
Insp Time .....	51
Leak Comp .....	50
NIV .....	50
O2 .....	50
Pause .....	51
Pcontrol .....	51
Peak Flow.....	51
PEEP .....	51
Phigh .....	51
Plow .....	51
Psup high .....	51
Psup low .....	51
Psupport .....	51
Rate.....	51
Rise Time.....	50
Sigh .....	51
SPAP Type .....	52
Thigh .....	51
Tidal Volume.....	51
Tlow .....	51
Trigger.....	50
Volume Support Ventilation ( VS ) Mode .....	113
Volume Targeted Ventilation ( VTV ) Modes.....	111
VS Settings .....	113
V-SIMV mode description .....	107
V-SIMV Settings .....	108
<b>W</b>	
Waveform Scale Ranges .....	98
Work of Breathing Imposed .....	19
<b>Z</b>	
Zero Flow Sensor .....	74

## 14.1. Контакты

### Отдел продаж

Международный отдел: [international.sales@event-medical.com](mailto:international.sales@event-medical.com)

Для стран СНГ: [d.bannov@event-medical.com](mailto:d.bannov@event-medical.com)

### Сервисная и клиническая поддержка

Отдел поддержки  
клиентов: [customer.service@event-medical.com](mailto:customer.service@event-medical.com)

Технический отдел: [service@event-medical.com](mailto:service@event-medical.com)

Клиническая  
поддержка: [clinical@event-medical.com](mailto:clinical@event-medical.com)



[www.event-medical.com](http://www.event-medical.com)