



EVE_{TR}

Транспортный аппарат ИВЛ



Руководство по эксплуатации
CE 0482

Цель данного руководства – дать понятные ответы на вопросы о работе и обслуживании аппарата **EVE_{TR}**. Здесь не содержится информация о ремонте, установке или опасных ситуациях, с которыми может столкнуться пользователь, или причиной которых может быть использование не по назначению или несанкционированная модификация аппарата.

В случае возникновения неполадок во время эксплуатации аппарата обратитесь в сервисную службу компании «FRITZ STEPHAN GMBH» или к уполномоченному дилеру, который поставил аппарат и знаком с его функциями и режимом работы.

Производитель гарантирует безопасность и надежность аппарата **EVE_{TR}** только при условии его эксплуатации в соответствии с инструкциями данного руководства.

ПРИМЕЧАНИЕ



Информацию о техобслуживании и уходе за аппаратом **EVE_{TR}** смотрите в руководстве по обслуживанию. В нем также есть информация о конструкции аппарата, его функциях и отдельных компонентах.

ПРИМЕЧАНИЕ



Компания «Fritz Stephan GmbH» предлагает обучение безопасному и эффективному использованию аппарата **EVE_{TR}**. Материалы по обучению можно также заказать. Подробную информацию смотрите на сайте trimm.ru.

**Компания «Fritz Stephan GmbH
Medizintechnik»
Кирхштрассе 19**

D-56412 Гакенбах

Номер изделия: 107090011

Оборудование может модифицироваться.

Действительно на момент: январь 2021 г.

Версия: V3.1.1

Из версии программного обеспечения: V2.6

Содержание

Содержание.....	3
1 Общая информация.....	9
1.1 Дополнительные компоненты	10
1.2 Название аппарата и производитель.....	10
1.3 Предусмотренное применение	10
1.4 Противопоказания	11
1.5 Упаковка и утилизация отходов.....	11
1.6 Введение	12
1.7 Аббревиатуры, определения и пиктограммы.....	13
1.7.1 Пиктограммы	16
1.8 Технические характеристики	19
2 Инструкции по технике безопасности	29
2.1 Опасность	30
2.2 Предупреждение	31
3 Конструкция и описание функций	37
3.1 Вид спереди.....	37
3.1.1 Аварийный индикатор	38
3.1.2 Панель управления.....	39
3.1.3 Функциональные кнопки.....	42
3.2 Монитор сенсорного экрана	45
3.2.1 Общая информация о навигации по сенсорному экрану	46
3.2.1.1 Выбор функционального поля.....	46
3.2.1.2 Установка опций и параметров	47
3.2.1.3 Функции в меню системных параметров.....	48
3.2.2 Дисплей измеренных значений.....	50
3.2.3 Функциональные поля	53
3.2.3.1 Переключатель индикатора измеренного значения	53
3.2.3.2 «Values» («Значения»).....	54
3.2.3.3 «Alarms» («Аварийные ситуации»).....	54
3.2.3.4 «Maneuver» («Манипуляции»).....	61
3.2.3.5 «Graph» («Графическое отображение»).....	62

3.2.3.6	«Parameter» («Параметр»)	62
3.2.4	Дисплей параметров.....	63
3.2.5	Дисплей режима вентиляции	64
3.2.6	Блок питания и системные настройки.....	65
3.2.6.1	Индикатор блока питания	65
3.2.7	Дисплей состояния, аварийной ситуации и информации	66
3.2.8	Графический дисплей	68
3.2.8.1	Конфигурирование кривых измерения	69
3.2.8.2	Конфигурирование петель	70
3.3	Вид слева	72
3.4	Вид справа	73
3.5	Вид снизу.....	74
3.6	Вид сзади	75
3.7	Консоли	76
3.7.1	Консоль для машины скорой помощи.....	76
3.7.2	Консоль для вертолета	77
3.7.3	Система транспортировки	78
3.7.3.1	Встроенный регулятор давления	78
4	Системные настройки.....	79
4.1	«System» («Система»)	80
4.1.1	«Info» («Информация»).....	80
4.1.2	«Display» («Дисплей»)	81
4.1.3	«Time and Date» («Время и дата»)	81
4.1.4	«Function» («Функция»).....	81
4.2	«Sensor» («Датчик»)	82
4.2.1	«Pulseoximetry» («Пульсоксиметрия»).....	83
4.2.1.1	«Settings» («Настройки»).....	83
4.2.1.2	«Parameter» («Параметр»)	84
4.2.1.3	«SpO ₂ »	85
4.2.1.4	«SpHb»	86
4.2.2	«Capnometry» («Измерение CO ₂ »)	87
4.2.3	«Flow» («Поток»)	88
4.3	«Display» («Дисплей»)	88
4.3.1	Измеренные значения	89
4.4	«Setup» («Настройка»)	89
4.4.1	«Oxygen 93» («Кислород 93»).....	91

4.4.2	«I:E/Tinsp».....	91
4.4.3	«Language» («Язык»).....	91
4.4.4	Калибровка сенсорного экрана	92
4.4.5	«Factory Settings» («Заводские настройки»)	92
4.4.6	«Service Software» («Сервисное программное обеспечение»)	92
4.4.7	Режим «Deep Sleep» («Глубокий сон»)	92
4.4.8	«Sound» («Звук»)	93
5	Подготовка к эксплуатации	95
5.1	Подключение подачи кислорода.....	95
5.1.1	Подключение кислородного баллона.....	96
5.1.1.1	Пример расчета: расход кислорода O ₂ для взрослых и детей	98
5.1.1.2	Пример расчета: расход кислорода O ₂ для младенца	99
5.1.2	Замена кислородного баллона.....	100
5.1.3	Подключение к центральному газоснабжению (ЦГС)	101
5.2	Подключение питания.....	101
5.2.1	Блок сетевого питания 230 В.....	101
5.2.2	Сетевой блок питания 12/24 В	102
5.2.3	Внутренний блок питания	102
5.2.4	Замена внешней батареи.....	103
5.3	Подключение системы трубок пациента.....	104
5.3.1	Одноразовая система трубок EVE для неотложной помощи для взрослых	105
5.3.2	Одноразовая педиатрическая система трубок EVE106	106
5.4	Установка экспираторного клапана.....	106
5.4.1	Подключение дистального экспираторного клапана	106
5.4.2	Подключение проксимального экспираторного клапана	107
5.5	Установка датчика потока	107
5.6	Установка фильтра пациента.....	108
5.7	Установка датчика SpO ₂	108
5.8	Аэрозольное распыление	109
6	Режим работы.....	113
6.1	Проверка перед каждым пуском	113

6.1.1	Требования проверки	113
6.1.2	Испытательная таблица	114
6.2	Включение/выключение аппарата	115
6.3	Самопроверка.....	115
6.3.1	Самопроверка выполнена.....	115
6.3.2	Самопроверка не выполнена.....	116
6.4	Дежурный режим.....	117
6.5	Использование кнопок быстрого перехода.....	117
6.6	«New Patient» («Новый пациент»).....	118
6.6.1	Параметры вентиляции по умолчанию	119
6.7	«Mode Settings» («Настройки режима»).....	120
6.7.1	Выбор режима вентиляции.....	121
6.8	Завершение вентиляции.....	123
7	Режимы вентиляции	125
7.1	Режимы инвазивной и неинвазивной вентиляции.....	125
7.2	Принудительная вентиляция	127
7.2.1	Вентиляция с регулируемым объемом.....	128
7.2.1.1	Непрерывная принудительная вентиляция с регулируемым объемом (VC-CMV).....	128
7.2.1.2	Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым объемом (VC-SIMV)	130
7.2.2	Режимы вентиляции с регулируемым давлением.....	132
7.2.2.1	Периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением (PC-CMV).....	132
7.2.2.2	Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением (PC-SIMV).....	134
7.2.2.3	Управляемая/вспомогательная вентиляция с регулируемым давлением (PC-ACV)	137
7.2.2.4	DUOPAP.....	139
7.2.3	Спонтанное дыхание.....	142
7.2.3.1	CPAP.....	142
7.2.4	О ₂ терапия	143
7.3	Дополнительные опции для режимов вентиляции.....	144
7.3.1	Вентиляция с регулируемым давлением и объемом (PRVC).....	144
7.3.2	Вентиляция с поддержкой давлением (PSV).....	146

7.3.3	Компенсация трубки	148
8	Измерение CO ₂ (дополнительное).....	149
8.1	Измерение с использованием метода основного потока.....	150
8.1.1	Предусмотренное применение	150
8.1.2	Технические характеристики	151
8.1.3	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	152
8.1.4	Установка измерительного зонда CO ₂	155
8.1.5	Выполнение калибровки нуля.....	158
8.1.6	Индикатор состояния зонда.....	159
8.1.7	Очистка зонда	159
8.2	Измерение с использованием метода бокового потока	160
8.2.1	Предусмотренное применение	160
8.2.2	Технические характеристики	161
8.2.3	Предупреждения.....	161
8.2.4	Установка анализатора CO ₂ ISA™	166
8.2.5	Выполнение калибровки нуля.....	169
8.2.6	Индикатор состояния адаптера анализа	169
8.2.7	Очистка анализатора CO ₂	170
9	Описание функций.....	171
10	Диагностика и устранение неисправностей	173
10.1	Список ошибок	173
10.2	Ошибка самопроверки	189
11	Уход и техническое обслуживание	191
11.1	Дезинфекция и стерилизация	191
11.2	Дезинфекция поверхности.....	192
11.2.1	Процедура протирачной дезинфекции.....	194
11.3	Проверки безопасности.....	196
11.4	Техническое обслуживание	196
11.5	Сервисное обслуживание.....	196
11.5.1	Процедура	198
11.5.1.1	Замена фильтра грубой очистки	198
11.5.1.2	Замена фильтра HEPA	199
11.5.1.3	Замена фильтра вентилятора.....	199
11.5.1.4	Замена внешней батареи	201
12	Электромагнитные излучения и защита от электромагнитных полей	203
12.1	Электромагнитные излучения	203

Содержание

12.2	Защита от электромагнитных полей	204
12.3	Рекомендуемое разделительное расстояние	208
13	Список принадлежностей.....	209
14	Гарантия.....	211
15	Список рисунков.....	213
16	Список таблиц.....	217
17	Примечания	219

1 Общая информация

Гарантийные обязательства компании «FRITZ STEPHAN GMBH» не покрывают случаи использования аппарата в комбинации с устройствами, не одобренными производителем или без сертифицированной совместимости.

ВАЖНО



Запрещается повторно использовать одноразовые принадлежности!

Повторное восстановление может привести к ухудшению механических и биологических качеств изделия и представлять опасность для пациента. Кроме того, повторное использование таких принадлежностей существенно увеличивает риск заражения пациента.

ВАЖНО



Единоличная ответственность за выбор подходящей для пациента системы мониторинга, которая предоставляет надежные данные о нормальном функционировании медицинского прибора и состоянии пациента, лежит на пользователе аппарата. Для мониторинга безопасности пациента используются разные методы, от электронного мониторинга правильности функционирования медицинского прибора и состояния пациента до непосредственного визуального осмотра пациента. Единоличная ответственность за выбор подходящей для пациента процедуры мониторинга лежит на пользователе аппарата.

ВАЖНО



Все подключения электрических кабелей и газовых линий к медицинскому прибору должны соответствовать действующим стандартам.

ПРИМЕЧАНИЕ



Рабочие части EVE (датчик CO₂, датчик SpO₂ и дыхательный контур аппарата ИВЛ (VBS)) защищены от дефибрилляции.

Время восстановления модулей CO₂ и SpO₂ составляет менее 5 секунд.

1.1 Дополнительные компоненты

Аппарат **EVE_{TR}** можно дополнительно оснастить функцией измерения CO₂ с использованием технологии основного или бокового потока (см. раздел 8), а также пульсоксиметром Masimo Rainbow® для измерения параметров пульса PVI, PI, SpMet, SpCO, и SpOC (см. дополнительное руководство по пульсовой оксиметрии).

1.2 Название аппарата и производитель

Название аппарата **EVE_{TR}**

Производитель Компания «Fritz Stephan GmbH
Medizintechnik»
Кирхштрассе 19
D-56412 Гакенбах

 (+)49 (6439) 9125 – 0
 (+)49 (6439) 9125 – 111
 info@stephan-gmbh.com
 www.stephan-gmbh.com

1.3 Предусмотренное применение

Аппарат **EVE_{TR}** используется для инвазивной и неинвазивной вентиляции в условиях скорой медицинской помощи и в транспортных средствах. Аппарат **EVE_{TR}** используется также для длительной вентиляции. Аппарат выпускается в разных вариантах и может использоваться как специалистами, оказывающими первую медицинскую помощь, так и в наземном, водном или воздушном транспорте. Аппарат **EVE_{TR}** сконструирован для вентиляции легких младенцев, детей и взрослых весом от 3 кг до 200 кг.

Терапевтический объем Аппарат **EVE_{TR}** поддерживает следующие типы вентиляции:

- PC-CMV
- PC-SIMV
- PC-ACV
- CPAP
- DUOPAP

- VC-CMV
- VC-SIMV

1.4 Противопоказания

Необходимо соблюдать правила техники безопасности, указанные в разделе 2. Других дополнительных противопоказаний нет.

Выбор типа вентиляции в зависимости от медицинских показаний пациента является единоличной ответственностью пользователя. Непрерывный мониторинг состояния пациента должен поддерживаться в течение всего времени.

Существуют следующие случаи противопоказания для неинвазивной вентиляции:

- Нет спонтанного дыхания
- Стойкая или функциональная блокада дыхательных путей
- Желудочно-кишечное кровотечение или кишечная непроходимость.

1.5 Упаковка и утилизация отходов

Упаковка Упаковка аппарата, в основном, состоит из перерабатываемых или повторно используемых материалов. Картонную упаковку можно использовать повторно или утилизировать как макулатуру.

Внешняя упаковка – это бесфреонный набивочный материал, который вместе с пленкой можно выбросить в мусорный контейнер.

Возврат/утилизация Компания «FRITZ STEPHAN GMBH» бесплатно примет все использованные устройства компании и утилизирует их соответствующим образом, внося, тем самым, свой вклад в охрану окружающей среды.

1.6 Введение

Настройка, эксплуатация и техническое обслуживание аппарата может выполняться только обученным персоналом. Необходимо соблюдать все национальные законы, рекомендации и нормативные акты, а также следующие инструкции:

- Аппарат должен эксплуатироваться только обученным персоналом. Тщательное изучение руководства по эксплуатации обязательно.
- Аппарат должен использоваться согласно предусмотренному применению, указанному в руководстве по эксплуатации.
- Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации и действуйте в соответствии с инструкциями, продолжительная безопасность пациента и пользователя обеспечивается только нормальной работой аппарата.
- Руководство по эксплуатации должно храниться на месте эксплуатации.
- Ненадлежащий уход и неправильная эксплуатация могут стать причиной простоев и несчастных случаев.

ПРИМЕЧАНИЕ



Использовать аппарат **EVE_{TR}** необходимо, находясь перед ним. У оператора должен быть достаточный угол обзора элементов управления и дисплея.

Гарантия Производитель не принимает никаких претензий по гарантии, возникших вследствие неправильной эксплуатации или ненадлежащего ухода и технического обслуживания.

Производитель гарантирует безопасную и надежную работу аппарата только при условии, что он используется в соответствии с руководством по эксплуатации.

1.7 Аббревиатуры, определения и пиктограммы

Аббревиатуры/ Технический термин	Термин	Значение
Battery (Батарея)	Батарея	Устройство для аккумуляции электро-энергии в форме химической энергии
Apnea (Апноэ)		Остановка дыхания
BTPS	Температура и давление тела, воздух насыщен водяными парами	Условие измерений температуры тела, текущего атмосферного давления и насыщения водяными парами
CPAP	Постоянное положительное давление в дыхательных путях	Спонтанное дыхание с непрерывным положительным давлением в дыхательных путях. Во время дыхания в условиях CPAP устройство поддерживает постоянное давление на соединительной детали эндотрахеальной трубки.
Distal (Дистальный)		Отдаленный от пациента
DUOPAP		Поддержка вентиляции на двух разных уровнях давления.
ETT		Эндотрахеальная трубка
Exp	Экспирация (выдох)	Временной период от начала экспираторного потока до инспираторного потока
HEPA	Высокоэффективный фильтр для очистки воздуха от частиц	Высокоэффективный фильтр для очистки от частиц
HME	Теплообменник	Теплообменник
HP	Высокий приоритет	Аварийный сигнал, требующий срочного вмешательства пользователя (IEC 60601-1-8)
NT		Извещение
IGR	Инкрементный кодовый датчик	Регулятор для управления работой устройства
Insp	Инспирация (вдох)	Временной период от начала инспираторного потока до начала экспираторного потока

1 Общая информация

Аббревиатуры/ Технический термин	Термин	Значение
MP	Средний приоритет	Аварийный сигнал, требующий срочного вмешательства пользователя (стандарт IEC 60601-1-8)
NIST	Взаимонезаменяемые резьбовые соединения	Взаимонезаменяемые резьбовые соединения
O2		Уровень кислорода
PC-CMV	Принудительная вентиляция с регулируемым давлением	Принудительная вентиляция с регулируемым давлением
PC-SIMV	Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением	Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением
PC-ACV	Управляемая вспомогательная вентиляция с регулируемым давлением	Управляемая вспомогательная вентиляция с регулируемым давлением
PI		Индекс перфузии
PRVC	Управление объемом с регулируемым давлением	Вентиляция с регулируемым давлением и объемом
PSV	Вентиляция с поддержкой давлением	Вентиляция с поддержкой давлением
PVI™	Индекс вариабельности плетизмограммы	Индекс вариабельности плетизмограммы
PEEP	Положительное давление конца выдоха	Положительное давление конца выдоха
P _{insp}		Давление при вдохе
PAW		Давление дыхательных путей
P _{mean}		Среднее давление дыхательных путей
PNT	Пневмотахограф	Датчик скорости потока
Proximal (Проксимальный)		Близкий к пациенту
Resistive (Резистивный)		Создает пневматическое сопротивление
SIMV	Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция	Форма вентиляции, синхронизированная с пациентом

Аббревиатуры/ Технический термин	Термин	Значение
SpCO®	Измерение карбоксигемоглобина	Индекс для уровня СО в артериальной крови
SpMet™	Измерение метгемоглобина	Индекс для уровня метгемоглобина в артериальной крови
SpHb®	Измерение гемоглобина	Индекс для уровня гемоглобина в артериальной крови
SpOC®	Измерение уровня кислорода	Индекс для уровня кислорода в артериальной крови
Standby (Дежурный режим)		Устройство готово к использованию
STPD	Стандартные температура и давление, воздух сухой	Условия измерения при стандартной температуре (0°C), стандартном давлении (760 мм ртутного столба, абсолютное) и сухом воздухе
TA		Техническая опасная ситуация
TC	Компенсация трубки	Компенсация трубки
V'	Поток	Объемный поток
VC-CMV	Непрерывная принудительная вентиляция с регулируемым объемом	Непрерывная принудительная вентиляция с регулируемым объемом
VC-SIMV	Синхронизированная периодическая механическая вентиляция с регулируемым объемом	Синхронизированная периодическая механическая вентиляция с регулируемым объемом
PU		Упаковочный блок
VT	Объем вдоха	Дыхательный объем
VTe	Объем выдоха	Объем на выдохе
CGS		Центральное газоснабжение
V		Объем

Табл. 1: Аббревиатуры и технические термины

1.7.1 Пиктограммы

Пиктограмма	Значение
	Параметр стандартной вентиляции для младенцев (см. раздел 3.1.2)
	Параметр стандартной вентиляции для детей (см. раздел 3.1.2)
	Параметр стандартной вентиляции для взрослых (см. раздел 3.1.2)
O ₂	Индикатор подачи O ₂ (см. раздел 3.1.2)
	Индикатор сетевого электропитания (см. раздел 3.1.2)
	Индикатор уровня заряда батареи 1 (см. раздел 3.1.2)
	Индикатор уровня заряда батареи 2 (см. раздел 3.1.2)
	Задержка инспирации (см. раздел 3.1.3)
	Преоксигенация (см. раздел 3.1.3)
	Активировать аэрозольное распыление (см. раздел 3.1.3)
	Кнопка-переключатель переключатель день/ночь (см. раздел 3.1.3)
	Заблокировать/разблокировать сенсорный экран (см. раздел 3.1.3)
	Прокрутить (см. раздел 3.2.3)
	Возврат (см. раздел 3.2.1.3)
	Сохранить настройки (см. раздел 3.2.1.3)
	Предварительно установленные настройки вентиляции для взрослых (см. раздел 3.2.5)
	Предварительно установленные настройки вентиляции для детей (см. раздел 3.2.5)
	Предварительно установленные настройки вентиляции для младенцев (см. раздел 3.2.5)
	Неинвазивная вентиляция (см. раздел 3.2.5)

Пиктограмма	Значение
	Инвазивная вентиляция (см. раздел 3.2.5)
	В истории аварийных ситуаций есть неподтвержденные аварийные сигналы (см. раздел 3.2.7)
	Подавление аварийного сигнала включено (см. раздел 3.2.7)
	Преоксигенация активирована (см. раздел 3.2.7)
	Аэрозольное распыление активировано (см. раздел 3.2.7)
	Сенсорный экран заблокирован (см. раздел 3.2.6)
	Сетевое электропитание (см. раздел 3.2.6)
	Уровень заряда батареи 1 (см. раздел 3.2.6)
	Уровень заряда батареи 2 (см. раздел 3.2.6)
	Для обычных и аккумуляторных батарей, запрещается утилизировать как бытовые отходы.
	Постоянный ток
	Защитный проводник
	Порт Ethernet
	Изделие типа ВF с защитой от дефибриляции
	Обязательное соблюдение инструкций руководства по эксплуатации
	Придерживаться руководства по эксплуатации
	Эквипотенциальное соединение
	Знак опасности для частей, чувствительных к электростатическому разряду
	Поднять рычаг, чтобы разблокировать
	Производитель
	Дата производства
	Серийный номер

1 Общая информация

Пиктограмма	Значение
	Номер изделия
	Дата окончания срока годности
	Не перерабатывается
	Беречь от влаги
	Беречь от солнечного света
	Температурные пределы хранения и транспортировки
	Диапазон влажности для хранения и транспортировки
	Пределы атмосферного давления для хранения и транспортировки
	Предупреждение
	Не использовать, если упаковка повреждена
	Перерабатываемые материалы
	Маркировка CE указывает на соответствие Директиве 93/42/ЕЕС «Об изделиях медицинского назначения»

Табл. 2: Пиктограммы

1.8 Технические характеристики

Условия окружающей среды	Работа	Температура	-10 – 40 °С
		Относительная влажность	5 – 95% (без конденсата)
		Давление воздуха	540 – 1100 гПа
	Хранение	Температура	-20 – 50°С
		Относительная влажность	10 – 80% (без конденсата)
		Давление воздуха	540 – 1100 гПа
Хранить в месте, защищенном от пыли и влаги.			
Общая информация	Класс согласно 93/42/ЕЕС	II b	
	Тип защиты	IP 44 Защита от контакта с инструментами, токоведущими частями диаметром > 1,0 мм; защита от инородных частиц диаметром > 1,0 мм. Защищен от водяных брызг с любого направления.	
	Код UMDNS*	18-098	
	Код GMDN**	36289	
	Проверка/цикл технического обслуживания	Ежегодно	
	Размеры	(Ш x В x Г)	360 x 320 x 155 мм
	Вес	Аппарат	6,3 кг
	Уровень звукового давления		46 дБ (А)
	Уровень звуковой мощности		56 дБ
	Предел максимального давления	P _{лим, макс.}	100 мбар (СПЧ)***

* Универсальная система классификации медицинских приборов

** Всемирная номенклатура медицинских изделий

1 Общая информация

*** статический преобразователь частоты

Блок питания	Питающая сеть	Подключение	100 – 240 В переменного тока, 50 – 60 Гц
	Класс защиты	II согласно IEC 60601-1	
		Питающая линия	Блок питания
		Потребление мощности	Макс. 150 ватт
		Потребление тока	1,667 – 0,625 А
Батарея	Тип	Литий-ионный	
	Номинальное напряжение	25,2 В постоянного тока	
	Номинальная мощность	2,1 А/ч	
	Время работы (новые батареи, с полной зарядкой)	Макс. 6 часов/ мин. 3,5 часа	
	Батарея 1 (внутренняя)	Макс. 3 часа	
	Батарея 2 (внешняя)	Макс. 3 часа	
	Время зарядки батареи 2	Приблизительно 3 часа	
	Время зарядки батареи 2	Приблизительно 4 часа	
	Батареи 1 и 2 заряжаются только при температуре батареи 0 - 40°C.		

ПРИМЕЧАНИЕ



Срок службы батареи аппарата сокращается под воздействием предельных температур.

Консоли	Консоль для машины скорой помощи	
	размеры	380 x 360 x 118 мм (Ш x В x Г)
	Вес	3,5 кг

Соединения:	12 – 28 В постоянного тока
Консоль для вертолета	
Размеры	426 x 360 x 150 мм (Ш x В x Г)
Вес	3,3 кг
Соединения:	12 – 28 В постоянного тока

Система транспортировки без газового баллона и регулятора давления

Размеры	470 x 335 x 260 мм (Ш x В x Г)
Вес	2,7 кг

Подача газа

Давление подачи	O ₂	280 – 600 кПа
Скорость потока	Макс. 200 л/мин	
Потребление газа	Обычное (подробную информацию о потреблении газа O ₂ см. в разделе 5.1.1.1 и 5.1.1.2)	
	Аэрозоль	Прибл. 7 л/мин при 2.8 бар

Газы должны быть сухими без масла и пыли.

Режимы вентиляции

PC-CMV	Принудительная вентиляция с регулируемым давлением
PC-SIMV	Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением
PC-ACV	Управляемая вспомогательная вентиляция с регулируемым давлением
CPAP	Спонтанное дыхание с непрерывным положительным давлением в дыхательных путях
DUOPAP	Поддержка вентиляции на двух разных уровнях давления
VC-CMV	Непрерывная принудительная вентиляция с регулируемым объемом
VC-SIMV	Синхронизированная периодическая механическая вентиляция с регулируемым объемом

1 Общая информация

Функциональные кнопки

Параметр	Диапазон настройки	Разрешение
Преоксигенация (время)	10 – 180 с	1
Преоксигенация (концентрация)	21 – 100%	1
Задержка инспирации	Макс. 15 с	1
Аэрозоль	5 – 30 мин	5

Параметры вентиляции

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Разрешение
PEEP	Положительное давление конца выдоха	0 – 25 мбар	1
P _{insp} *	Инспираторное давление	6 – 55 мбар	1
ΔP _{supp}	Опорное давление	1 – 30 мбар	
P _{high} *	Инспираторное давление ниже DUOPAP	6 – 55 мбар	1
VT	Дыхательный объем (режим PC/PRVC)	20 – 150	1
		150 – 500	5
		500 – 1000	10
		1000 – 2000	50
VT	Дыхательный объем (вентиляции с регулируемым объемом)	100 – 150	1
		150 – 500	5
		500 – 1000	10
		1000 – 2000	50
T _{insp}	Инспираторное время	0,2 – 30 с	0,1
T _{exp}	Экспираторное время	0,2 – 30 с	0,1
I:E	Отношение инспирация/ экспирация	1:9, 9:1	1
f	Частота	1 – 150 1/мин	1
Apnea	Длительность остановки дыхания	1 – 60 с	1
O ₂	Содержание O ₂ в воздухе для дыхания	21 – 100%	1
Trigger	Потоковый триггер	0,2 – 15 л/мин	0,1

Параметр	Значение	Диапазон настройки	Разрешение
Ramp time	Время вывода установки в рабочий режим	0,1 – 30 с	0,1
Flow	Терапевтический поток O ₂	2 – 20 л/мин	1
ETS	Чувствительность триггера экспирации	5 – 70%	1
Tube compensation	Интенсивность компенсации трубки	0 – 100%	1
Tube Ø	Диаметр трубки	2 – 12 мм	0?5

* Обеспечивается путем использования избыточного измерения давления и ограничения.

Мониторинг

Измеренное значение	Ед-ца измерения	Разрешение	Диапазон отображения
Давление (точность ¹ : $\Delta P = \pm 2$ мбар + 4% выводимого значения)			
P _{peak}	мбар	1	- 20 – 99
P _{plat}	мбар	1	- 20 – 99
P _{mean}	мбар	1	- 20 – 99
PEEP	мбар	1	- 20 – 99
Поток (STPD, точность ¹ : $\Delta V' = \pm 15\%$)			
V' _{мин}	л/мин	0,1	- 200 – 200
V' _{макс.}	л/мин	0,1	- 200 – 200
Объем $V = \int V'(t)$ (STPD, точность ¹ : $\Delta V = \pm 4.0$ мл + 15%)			
V _{Te}	мл	1	0 – 3000
V _{Tspon}	мл	1	0 – 3000
V _{Tleak}	мл	1	0 – 100
MV _e	л/мин	0,01	0 – 999
MV _{spon}	л/мин	0,01	0 – 999
Время (точность ¹ : $\Delta t' = \pm 5\%$)			
T _{insp}	с	0,1	0 – 60
T _{exp}	с	0,1	0 – 60

¹ Точность предполагает температуру окружающей среды 0 – 40°C.

1 Общая информация

Измеренное значение	Ед-ца измерения	Разрешение	Диапазон отображения
f _{total}	1/мин	1	0 – 300
f _{spn.}	1/мин	1	0 – 300
I:E	I:E	0,1	1:150 – 150:1

O₂

(расчетная точность¹: +/-2.5 Объем% + 2.5% выводимого значения)

O ₂	%	1	21 – 100
Время подъема уровня O ₂ от 21% до 90%		58 с (VT = 30 мл) 37 с (VT = 150 мл) 22 с (VT = 500 мл)	

EtCO₂

(точность датчика см. в паспорте безопасности производителя)

EtCO ₂	Объем%	0,1	0 – 90
	мм рт.ст.	1	0 – 12
	кПа	0	0 – 999
		0,1	

Параметры MASIMO® (точность датчиков MASIMO® см. в паспорте безопасности производителя)

Pulse	уд./мин	1	0 – 239 (выше «---»)
PVI	%	1	0 – 100%
PI	%	0,01	0,02 – 0,99
		0,1	1 – 9,9%
		1	10 – 20%
SpM _{et}	%	0,1	0 – 100
SpCO	%	0,1	0 – 100
SpOC	мл/дл	0,1	0 – 35
SpHb	г/дл	0,1	2 – 24,5

Кривые

Представление в виде кривой	P(t), V(t), V'(t), CO ₂ (t), плетизмография
Петли	V(P), V'(V), V'(P)

ПРИМЕЧАНИЕ


Аппарат ИВЛ EVE – это многокомпьютерная система с параллельным мониторингом и резервным управлением. Кроме того, давление вентиляции ограничено аппаратным оборудованием.

Автомасштабирование

Параметр		Значения деления шкалы
P (мбар)	[мбар]	-5/ 0/ +20/ +40/ +60/ +80/ +100
		-5/ 0/ +15/ +30/ +45/ +60/ +75
		-5/ 0/ +10/ +20/ +30/ +40/ +50
		-5/ 0/ +5/ +10/ +15/ +20/ +25
t (с)	[с]	0/ 4/ 8/ 12/ 16/ 20 (взрослые и дети)
		0/ 2/ 4/ 6/ 8 (младенцы)
V (мл)	[мл]	0/ 500/ 1000/ 1500/ 2000
		0/ 250/ 500/ 750/ 1000
		0/ 50/ 100/ 150/ 200
		0/ 25/ 50/ 75/ 100
V' (л/мин)	[л/мин]	-200/ -100/ 0/ +100/ +200
		-100/ -50/ 0/ +50/ +100
		-50/ -25/ 0/ +25/ +50
		-25/ -12,5/ 0/ +12,5/ +25

**Диапазон параметров
Предел аварийного
сигнала**

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел	Разрешение
PAW	мбар	-	11 – 60	1
MVe	л/мин	0,10 – 0,9	0,2 – 1,0	0,01
		0,9 – 41	1,0 – 42	0,1
f	л/мин	-	5 – 120/ Выкл.	1
Arnea	с		4 – 60	1
VT	мл	0 – 99	1 – 100	1

1 Общая информация

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел	Разрешение
		99 – 495	100 – 500	5
		490 – 990	500 – 2000	10
EtCO ₂	Объем%	0,0 – 11,9	0,1 – 12	0,1
	мм рт.ст.	0 – 89	0,75 – 90	1
	кПа	0,0 – 11,9	0,1 – 12	0,1
SpO ₂	%	88 – 98	91 – 99/Выкл.	1
Pulse	уд./мин	30 – 230	35 – 235/Выкл.	1
PI	%	0,03 – 0,1/ Выкл.	0,04 – 0,1	0,01
		0,1 – 1	0,1 – 1	0,1
		1 – 18	1 – 19/Выкл.	1
PVI	%	1 – 97/ Выкл.	2 – 99/Выкл.	1
SpMet	%	0,1 – 2/ Выкл.	1 – 2	0,1
		2 – 99	2 – 99,5/Выкл.	0,5
SpCO	%	1 – 97	2 – 98/Выкл.	1
SpOC	мл O ₂ /дл	1 – 33	2 – 34/Выкл.	1
SpHb	г/дл		2 – 24,5	0,1

Аварийный сигнал	Визуальный, звуковой, текстовое сообщение
------------------	-------------------------------------------

Звук	Минимальная громкость	72 дБ(А)
	Максимальная громкость	80 дБ(А)

Датчики	Поток/ объем	Пневмотахограф	Мертвое пространство
		Дети	2,7 мл
		Взрослые	11 мл

	Проксимальное измерение потока (разница давления) и давления.	
CO ₂	Адаптер для дыхательных путей IRMA™	Мертвое пространство
	Младенцы	≤ 1 мл
	Взрослые/дети	≤ 6 мл
Фильтр НМЕ Дети	Объем воздушного фильтра	8 мл
	Подключения	15f со стороны пациента 15m со стороны аппарата Наконечник Люэра
	Падение давления при 5 л/мин	0,48 см H ₂ O
	7,5 л/мин	0,63 см H ₂ O
	10 л/мин	0,78 см H ₂ O
Фильтр НМЕ Взрослые	Объем воздушного фильтра	50 мл
	Подключения	22m/15f со стороны пациента 22f/15m со стороны аппарата Наконечник Люэра
	Падение давления при 50 л/мин	0,2 кПа
O ₂ (EVE _{TR})	Измерение без учета потребления	

Одноразовая система трубок

Срочная помощь взрослым	Комплаенс при инспирации	1,05 мл/гПа
	Комплаенс при экспирации	0 мл/гПа
	Резистентность при инспирации (60 л/мин)	1,69 гПа/л/мин
	Резистентность при инспирации (30 л/мин)	0,7 гПа/л/мин
	Резистентность при экспирации (60 л/мин)	2,63 гПа/л/мин
	Резистентность при экспирации (30 л/мин)	1,3 гПа/л/мин
Детская	Комплаенс при инспирации	1,03 мл/гПа

1 Общая информация

Комплаенс при экспирации	0,91 мл/гПа
Резистентность при инспирации (30 л/мин)	4,6 гПа/л/мин
Резистентность при инспирации (5 л/мин)	0,42 гПа/л/мин
Резистентность при экспирации (30 л/мин)	5,26 гПа/л/мин
Резистентность при экспирации (5 л/мин)	0,64 гПа/л/мин

2 Инструкции по технике безопасности

Следующие инструкции по технике безопасности повторяются в соответствующих местах руководства и должны всегда выполняться.

ОПАСНОСТЬ



Указывает на потенциально опасные ситуации, которые могут привести к смертельному исходу или опасной для жизни травме, если их не предотвратить.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Указывает на потенциально опасные ситуации, которые могут привести к смертельному исходу или серьезной травме, если их не предотвратить.

ОСТОРОЖНО



Указывает на потенциально опасные ситуации, которые могут привести к травмам легкой или средней тяжести, если их не предотвратить.

ВАЖНО



Указывает на потенциально опасные ситуации, которые могут привести к травмам легкой или средней тяжести пациента или пользователя, а также к повреждению медицинского прибора, если их не предотвратить.

ПРИМЕЧАНИЕ



Указывает на дополнительную информацию, полезную для работы с аппаратом и направленную на предотвращение затруднений во время эксплуатации.

2.1 Опасность

ОПАСНОСТЬ



Только хорошо обученный персонал, допущенный к самостоятельной работе, может эксплуатировать аппарат. Аппарат должен использоваться в соответствии с инструкциями данного руководства по эксплуатации.

ОПАСНОСТЬ



Аппарат не сертифицирован для работы в потенциально опасной среде!

ОПАСНОСТЬ



Запрещается использовать аппарат в помещениях с загрязненным воздухом.

ОПАСНОСТЬ



Опасность взрыва!
Запрещается применять горючие или наркотические газы.

ОПАСНОСТЬ



Использование аппарата в непосредственной близости от систем магнитно-резонансной томографии может отрицательно воздействовать на его функционирование и создавать потенциально опасные ситуации для пациента и оператора.

2.2 Предупреждение

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Отсутствие альтернативной системы вентиляции, такой как самонаполняющийся реанимационный аппарат, управляемый оператором (согласно стандарту ISO 10651-4), может привести к смерти пациента в случае отказа аппарата. Необходимо всегда иметь наготове ручной кислородный мешок.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Только уполномоченный персонал сервисной службы компании «FRITZ STEPHAN GMBH» имеет право изменять, модифицировать, ремонтировать или открывать аппарат, а также менять внутреннюю батарею. Для технического обслуживания используйте только оригинальные запчасти компании «FRITZ STEPHAN GMBH».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается эксплуатировать аппарат в условиях окружающей среды, отличных от рекомендованных (см. раздел 1.8). В противном случае можно повредить функциональность аппарата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Аппарат всасывает окружающий воздух и создает сжатый воздух. Поэтому во время работы его нельзя накрывать или располагать таким образом, чтобы ухудшить работу или технические характеристики. Нарушение условий эксплуатации может привести к поломке или повреждению аппарата и, следовательно, представлять опасность для пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Если аппарат эксплуатируется с дополнительной подачей O_2 , давление такого источника O_2 должно быть 2,8 – 6 бар (см. раздел 1.8).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Отображаемая концентрация O_2 на дисплее – это не измерение. Вместо этого, концентрация газа рассчитывается на основании скоростей потока.

2 Инструкции по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Подача другого газа вместо O₂ (такого как сжатый воздух) может исказить показание концентрации O₂ на дисплее.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Избыточная вентиляция может повысить температуру вдыхаемого пациентом воздуха до 43°C. Нормальные температуры окружающей среды уравнивают данный эффект.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Использование аппарата ИВЛ в загрязненной среде может представлять опасность.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Используйте только трубки и принадлежности, предназначенные для пациента и перечисленные в разделе 1.1 (Комбинация изделий) и разделе 12 (Список принадлежностей). Использование других трубок и принадлежностей, не предназначенных для данного аппарата ИВЛ, может ухудшить технические характеристики и безопасность аппарата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Во время нормальной работы или в случае первой неполадки система трубок может быть загрязнена жидкостью организма или выдыхаемым воздухом через аппарат ИВЛ вплоть до экспираторного клапана.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Использование электрических высокочастотных хирургических инструментов одновременно с антистатическими или проводящими электрический ток трубками может вызвать ожоги. Поэтому запрещается использовать антистатические или проводящие электрический ток трубки и линии.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается тянуть за трубки пациента или электрические кабели. Аппарат может опрокинуться или упасть.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Коротковолновые радиочастотные терапевтические аппараты, радиочастотные аппараты для диатермии, дефибрилляторы и аналогичное оборудование в непосредственной близости от аппарата ИВЛ могут отрицательно воздействовать на его функциональность. В таких случаях необходимо проводить постоянный мониторинг пациента и аппарата ИВЛ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать аппарат ИВЛ в гипербарокамере.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается эксплуатировать аппарат ИВЛ с окисью азота, гелием или смесью с содержанием гелия.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время неинвазивной вентиляции необходимо проводить мониторинг CO_2 для измерения уровня выдыхаемого CO_2 . Аппарат **EVE_{TR}** можно дополнительно оборудовать внутренним устройством для измерения CO_2 . В противном случае необходимо использовать внешнее измерительное устройство.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время неинвазивной вентиляции выдыхаемый объем может отличаться от измеренного выдыхаемого объема, если маска не герметична.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае всасывания компания «FRITZ STEPAN GMBH» рекомендует использовать метод PC-CMV с регулируемым давлением. Для того чтобы предотвратить появление отрицательных давлений необходимо установить PEEP на минимальное значение 4 мбар.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Осторожно обращайтесь с частями аппарата ИВЛ, чтобы исключить механические повреждения. Для работы аппарата используйте только правильно подготовленные части.

2 Инструкции по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Для медицинских приборов с электрическим соединением необходимо строго соблюдать стандарты IEC 60601-1 и IEC 62353. Согласно данным стандартам такое оборудование может ремонтироваться только производителем или исключительно лицом, назначенным для данной цели производителем.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Убедитесь, что около бифуркации дыхательной трубки не собирается конденсат, который может протечь в датчик потока.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Убедитесь, что в трубках измерения давления нет водяных капель.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



После подавления аварийного сигнала прежде, чем покинуть пациента, убедитесь, что аварийная сигнализация включена.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Компания «FRITZ STEPHAN GMBH» не рекомендует эксплуатировать аппарат ИВЛ с низким уровнем заряда батареи (емкость < 10%), поскольку в случае отказа электропитания аппарат мгновенно отключится.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Неправильно выбранные триггер-пороги и большие протечки могут вызвать автоматический пуск! В таком случае триггер-пороги необходимо регулировать вручную.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



В случае пополнения вентиляционной системы аппарата ИВЛ компонентами или вспомогательными узлами градиент давления в вентиляционной системе, измеренный на соединительном порте пациента, может отрицательно воздействовать на технические данные аппарата ИВЛ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование принадлежностей, датчиков и кабелей, отличных от рекомендованных, за исключением датчиков и кабелей, поставляемых производителем медицинского оборудования или систем, для замены внутренних компонентов, может привести к увеличению излучения или ухудшению защищенности медицинского электрооборудования или системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Медицинское электрооборудование или системы не следует использовать рядом или в одной комбинации с другим оборудованием. Если такое использование необходимо, следует наблюдать за работой медицинского электрооборудования или системы для проверки исправного предполагаемого использования в данной комбинации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается модифицировать аппарат **EVE_{TR}** без разрешения производителя!

3 Конструкция и описание функций

3.1 Вид спереди



Рис. 1: Вид спереди

- | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------|
| 1 Сенсорный экран | 4 Функциональные кнопки |
| 2 Ручка для переноски с аварийным индикатором | 5 Регулятор |
| 3 Панель управления | 6 Съемная крышка дисплея |



Рис. 2: Вид спереди с крышкой дисплея

3.1.1 Аварийный индикатор

Аварийный индикатор в ручке для переноски уведомляет пользователя о наличии аварийных ситуаций. Он мигает желтым светом в случае аварийной ситуации среднего приоритета, и красным светом – в случае высокого приоритета

3.1.2 Панель управления

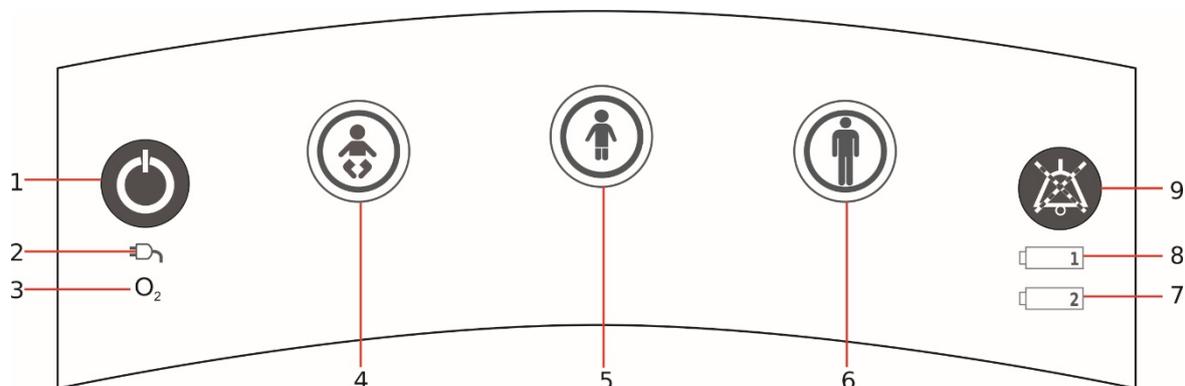


Рис. 3: Панель управления

- | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 Кнопка Включить/Выключить | 6 Кнопка быстрого перехода для наблюдения за взрослыми |
| 2 Индикатор сетевого питания | 7 Индикатор уровня заряда батареи 2 |
| 3 Индикатор подачи O ₂ | 8 Индикатор уровня заряда батареи 1 |
| 4 Кнопка быстрого перехода для наблюдения за младенцами | 9 Подавление звукового аварийного сигнала |
| 5 Кнопка быстрого перехода для наблюдения за детьми | |

Кнопка Вкл./Выкл./Дежурный режим



Кнопки быстрого перехода

Нажмите данную кнопку, чтобы включить/выключить, или в случае непрерывной вентиляции, перевести аппарат ИВЛ EVE_{TR} в дежурный режим (см. раздел 6.2).

Для того чтобы исключить ошибки оператора, необходимая кнопка быстрого перехода нажимается и удерживается 0,5 с, после чего начинает мигать зеленым светом. Повторное нажатие кнопки в течение 0,5 с запускает или переключает на необходимый режим вентиляции.

3 Конструкция и описание функций

Кнопка быстрого перехода для наблюдения за младенцами



Нажатие данной кнопки запускает вентиляцию в соответствии со стандартными параметрами для младенцев (см. раздел 6.6).

Кнопка быстрого перехода для наблюдения за детьми



Нажатие данной кнопки запускает вентиляцию в соответствии со стандартными параметрами для детей (см. раздел 6.6).

Кнопка быстрого перехода для наблюдения за взрослыми



Нажатие данной кнопки запускает вентиляцию в соответствии со стандартными параметрами для взрослых (см. раздел 6.6).

Подавление звукового аварийного сигнала



Нажатие данной кнопки подавляет звуковой аварийный сигнал на 2 мин. Повторное нажатие данной кнопки запускает новый 2-минутный отсчет.

ПРИМЕЧАНИЕ



Во время терапевтических действий звуковой аварийный сигнал можно полностью подавить на 2 мин, нажав кнопку до наступления первой аварийной ситуации.

Индикатор уровня заряда батареи 1



Индикатор уровня заряда сообщает вам об оставшейся емкости внутренней батареи 1.

Зеленый	Емкость в пределах 75 – 100%
Желтый	Емкость в пределах 40 – 74%
Красный	Емкость в пределах 1 – 39%
Мигает красным светом	Емкость 0% или ошибка

Индикатор уровня заряда батареи 2



Индикатор уровня заряда сообщает вам об оставшейся емкости внутренней батареи 2.

Зеленый	Емкость в пределах 75 – 100%
Желтый	Емкость в пределах 40 – 74%
Красный	Емкость в пределах 1 – 39%
Мигает красным светом	Емкость 0% или ошибка

Индикатор сетевого питания



После включения в сеть индикатор сетевого питания горит зеленым светом. Внутренние батареи заряжаются автоматически по мере необходимости. Индикаторы уровня зарядки показывают текущий уровень зарядки.

Индикатор подачи кислорода



Индикатор горит зеленым, если подключен кислородный баллон с достаточным давлением заправки.

3.1.3 Функциональные кнопки

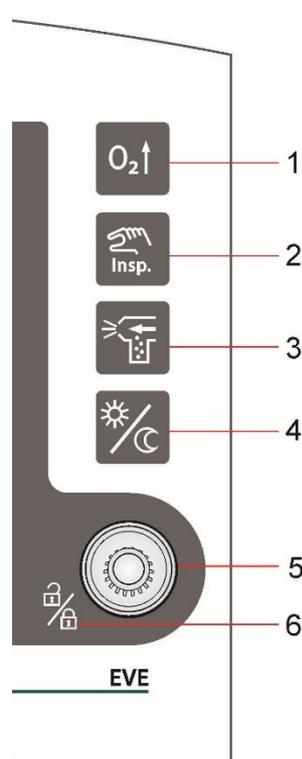


Рис. 4: Функциональные кнопки

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------------------------------|
| 1 | Кнопка «PreOxy» | 4 | Кнопка-переключатель «Day/Night» |
| 2 | Кнопка «Inspiration hold» | 5 | Регулятор |
| 3 | Кнопка «Aerosol» | 6 | Заблокировать/ разблокировать сенсорный экран |

Кнопка «PreOxy» («Преоксигинация»)



Нажмите кнопку «PreOxy», чтобы обеспечить предварительно регулируемую концентрацию кислорода для дыхания на определенный период. Данные настройки можно конфигурировать в меню «System Settings/Function» («Системные настройки/Функция») (см. раздел 4.1.4). В то же время индикатор заданной концентрации кислорода меняется на заданное значение «PreOxy». Аварийные пределы для концентрации кислорода регулируются автоматически. Кнопка горит зеленым, пока идет процесс преоксигенации.

Кнопка «Inspiration Hold»
(«Задержка инспирации»)



Нажатие данной кнопки во время инспирации вызовет задержку инспирации в конце нормальной инспираторной фазы, которая длится, пока кнопка нажата (максимум 15 с). Нажатие данной кнопки во время экспирации инициирует принудительный вдох с помощью заданных параметров вентиляции.

ПРИМЕЧАНИЕ



Данная функция не доступна в режимах вентиляции CPAP, VCV и PRVC. Поэтому кнопка не подсвечивается.

Кнопка-переключатель «Day/Night»
(«День/Ночь»)



Данная кнопка позволяет переключать функциональные кнопки дисплея, аварийного индикатора, пациента в режиме день и ночь.

Кнопка «Aerosol»
(«Аэрозоль»)



Нажмите кнопку «Aerosol», чтобы включить аэрозольное распыление. Длительность лекарственного распыления можно установить в пределах 5 – 30 мин в меню «System Settings/Function» (см. раздел 4.1.4). Распыление заканчивается автоматически по истечении установленного времени или после повторного нажатия кнопки. Кнопка горит зеленым, пока идет процесс распыления.

ПРИМЕЧАНИЕ



Аэрозольное распыление возможно только при условии подачи O_2 в аппарат ИВЛ. В режиме работы с младенцами аэрозольное распыление обычно отключено.

3 Конструкция и описание функций

Заблокиро- вать/разблокировать сенсорный экран



Если нажать и удерживать регулятор 3 секунды, то сенсорный экран заблокируется. Если повторно нажать и удерживать регулятор 3 секунды – сенсорный экран разблокируется.

Регулятор



Регулятор используется для выбора и активации всех не прямых функций аппарата **EVE_{TR}**.

Функции регулятора:

- Переключение меню
- Выбор и выполнение функций меню
- Установка параметров
- Подтверждение установки параметров

Поворачивайте регулятор по часовой стрелке или против часовой стрелки, чтобы прокрутить доступные меню, поля функций и поля параметров. Также можно воспользоваться сенсорным экраном. Во время использования регулятора для навигации поле в фокусе будет иметь оранжевую рамку. Данное поле можно выбрать с помощью сенсорного экрана или повторного нажатия регулятора. Во время изменения цифрового параметра необходимо использовать регулятор для подтверждения измененного значения.

3.2 Монитор сенсорного экрана

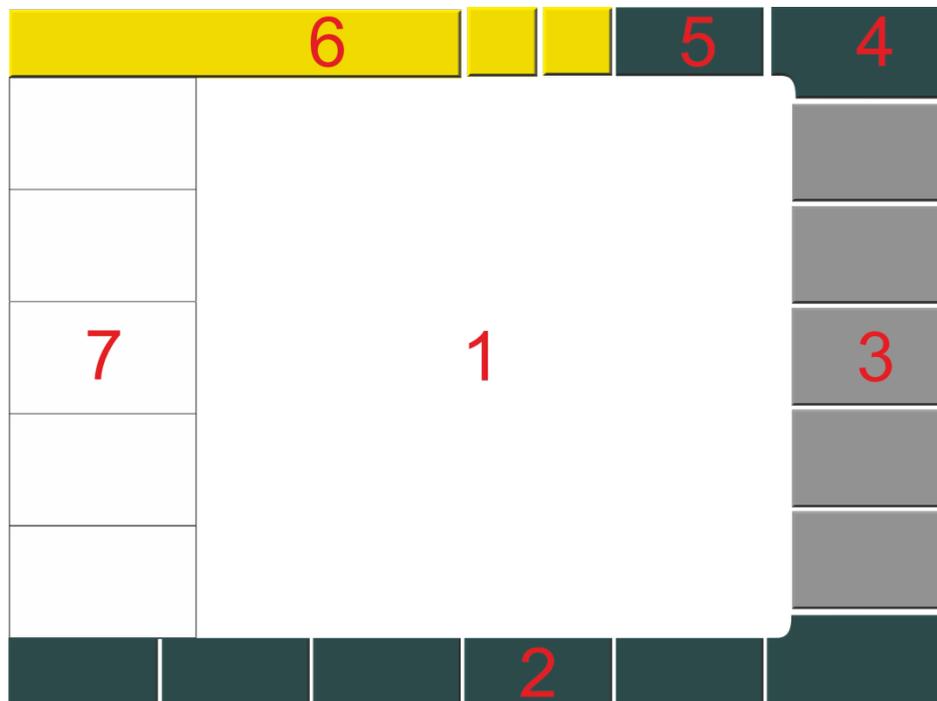


Рис. 5: Монитор

- | | |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Графический дисплей, регулировать графический дисплей</p> | <p>5 Системное поле
Индикатор блока питания и блокировки сенсорного экрана, параметры доступа к системе</p> |
| <p>2 Функциональные поля</p> | <p>6 Индикаторы состояния/аварийного сигнала и уведомления, изменить аварийные пределы</p> |
| <p>3 Дисплей регулируемых параметров</p> | <p>7 Вывод на дисплей значения измерения вместе с аварийными пределами на дисплей</p> |
| <p>4 Меню вентиляции (показать и выбрать режим вентиляции)</p> | |

3.2.1 Общая информация о навигации по сенсорному экрану

Аппарат **EVE_{TR}** управляется путем комбинации полей сенсорного экрана и регулятора. Как сенсорный экран, так и регулятор можно использовать для выбора параметров или полей. Регулятор используется для изменения цифрового параметра, чтобы подтвердить и принять измененное значение.

3.2.1.1 Выбор функционального поля

Установка фокуса Во время перемещения по дисплею с помощью регулятора фокус выделяется оранжевой рамкой. Сейчас поле находится в фокусе и его можно выбрать с помощью сенсорного экрана или повторного нажатия регулятора.



Рис. 6: Фокус

Выбор После выбора цвет поля функции/ярлыка изменяется с зеленого цвета на белый. В случае навигации последующее подтверждение не требуется. Для функций, влияющих на безопасность (например, во время изменения режима вентиляции), для подтверждения выбора появляется вторая кнопка.

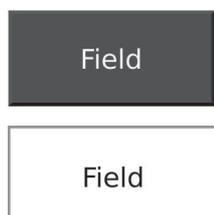


Рис. 7: Выбор функционального поля

3.2.1.2 Установка опций и параметров

После нажатия опции на поле появляется зеленая галочка. Так выбирается необходимая опция

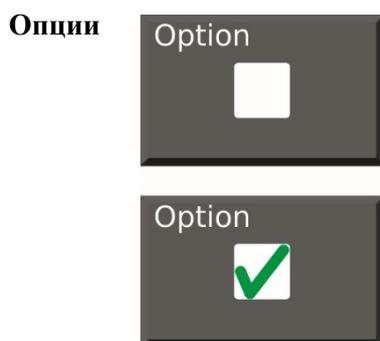


Рис. 8: Выбор/отмена опции

Параметр После выбора параметра поле меняет свой цвет на желтый. Сейчас значение можно изменить с помощью регулятора. Повторное нажатие регулятора подтверждает ввод значения, и поле опять становится серым.

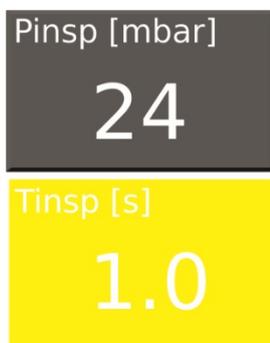


Рис. 9: Изменение значений

3.2.1.3 Функции в меню системных параметров

Возврат Поле «Return» («Возврат») перемещает пользователя на высший уровень меню.



Рис. 10: Поле «Return»

Сохранение параметров Нажатие кнопки «Save» («Сохранить») подтверждает ввод значений, измененных на уровне окна (см. раздел 4.4.3).



Рис. 11: Поле «Save»

Отдельное выпадающее окно Нажатие кнопки выпадающего окна открывает список возможных опций под окном. Используйте для выбора регулятор или сенсорный экран.

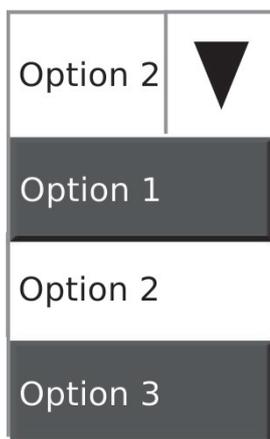


Рис. 12: Отдельное выпадающее окно

Множественное выпадающее окно

Нажатие кнопки множественного выпадающего окна открывает многочисленные опции под кнопкой. Кроме того, зона навигации открывается справа. Для навигации по меню используйте кнопки-стрелки. Полоса показывает положение в рамках меню. Для выбора используйте регулятор или сенсорный экран.

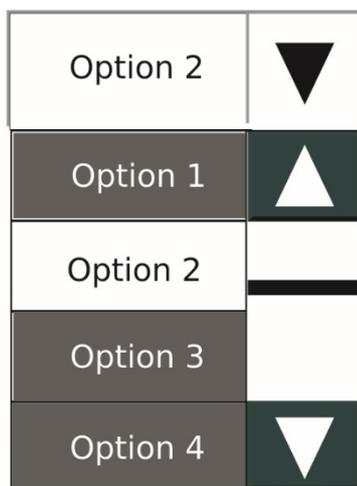


Рис. 13: Множественное выпадающее окно

Закреть

Выберите поле «X», чтобы закрыть окно меню. Данное поле всегда находится в верхнем левом углу открытого меню. Если параметр выбран и изменен, но еще не подтвержден, то после нажатия данного поля, действие будет отменено. Изменение сбрасывается



Рис. 14: Поле «Close» («Закреть»)

ПРИМЕЧАНИЕ

За исключением меню для установки параметров вентиляции (см. раздел 3.2.3.6), меню можно закрыть, выбрав любое другое меню или поле на сенсорном экране.

3.2.2 Дисплей измеренных значений

Данный дисплей позволяет быстро просмотреть соответствующие измеренные значения вместе с аварийными пределами, представленными после измеренного значения.

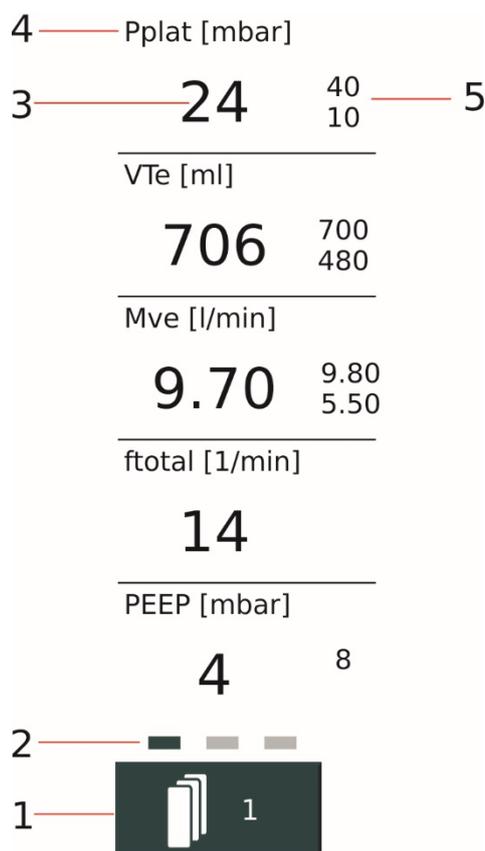


Рис. 15: Дисплей измеренных значений

- | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------|
| 1 | Функционально поле для включения дисплея измеренных значений | 3 | Измеренное значение |
| | | 4 | Название измеренного значения, включая единицу измерения |
| 2 | Индикатор установленного действующего измеренного значения | 5 | Отображение аварийных пределов |

На дисплей выводится пять измеренных значений. Доступны три набора измеренных значений по 5 значений в каждом. Только один набор можно вывести на экран одновременно. Используйте функциональное поле для переключения наборов (см. раздел 3.2.3.1).

Поз.	Набор 1	Набор 2	Набор 3
1	Pplat (невозможно конфигурировать)	O ₂	Pmean
2	VTe	VTe	VTe
3	MVe	EtCO ₂	VTespon
4	ftotal	SpO ₂	Ppeak
5	PEEP	Pulse	VTleak

Табл. 3: Основная конфигурация индикатора трех наборов измеренных значений

За исключением Pplat, пользователь может свободно конфигурировать тип и выбирать порядок сортировки измеренных значений в трех наборах (см. р. 4.3.1). Измеренные значения, перечисленные в нижеследующей таблице, определяются аппаратом ИВЛ и выводятся на дисплей:

Категория	Измеренное значение	Описание	Ед-ца измерения
Давление	Ppeak	Пиковое инспираторное давление	мбар
	Pplat	Давление плато	мбар
	Pmean	Среднее давление дыхательных путей	мбар
	PEEP	Положительное давление конца выдоха	мбар
Объем	MVe	Экспираторный минутный дыхательный объем	л/мин
	MVespon	Спонтанный экспираторный минутный дыхательный объем	л/мин
	VTe	Объем на выдохе	мл
	VTespon	Спонтанный объем выдоха	мл
	VTleak	Протечка	мл
Поток	V' min	Минимальный поток	л/мин
	V' max	Максимальный поток	л/мин
Время	Tinsp	Инспираторное время	с
	Texр	Экспираторное время	с

3 Конструкция и описание функций

Категория	Измеренное значение	Описание	Ед-ца измерения
	f _{total}	Полная частота дыхания (механический + спонтанная частота дыхания)	1/мин
	f _{spont}	Спонтанная частота дыхания	1/мин
	I:E	Соотношение инспираторного времени	-
Газ	O ₂	Концентрация вдыхаемого кислорода	%
	EtCO ₂	Концентрация выдыхаемого CO ₂ в конце выдоха	мм рт.ст./кПа/Объем%
Masimo	SpO ₂	Насыщение кислородом	%
	Pulse		уд./мин
	PI	Индекс перфузии	%
	PVI	Индекс вариабельности плетизмограммы	%
	SpMet	Метгемоглобина	%
	SpCO	Карбоксигемоглобин	%

Табл. 4: Измеренные значения

Аварийные пределы Если значение нарушает верхний или нижний действующий аварийный предел, соответствующее поле выделяется красным (аварийная ситуация высокого приоритета) или желтым (аварийная ситуация среднего приоритета) в зависимости от приоритета аварийной ситуации. Кроме того, на дисплее состояния, аварийной ситуации и информации появляется сообщение об ошибке.



Рис. 16: Изменение цвета в случае нарушения аварийных пределов

3.2.3 Функциональные поля

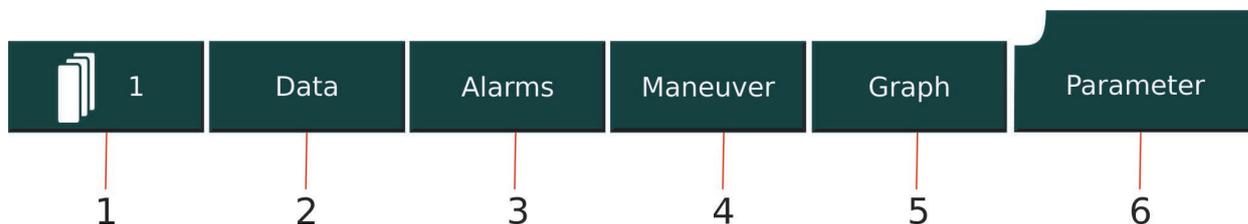


Рис. 17: Функциональные поля

- | | | | |
|---|-----------------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Переключатель индикатора измеренного значения | 4 | Манипуляции |
| 2 | Значения | 5 | Графическое отображение |
| 3 | Аварийная ситуация | 6 | Параметры |

3.2.3.1 Переключатель индикатора измеренного значения

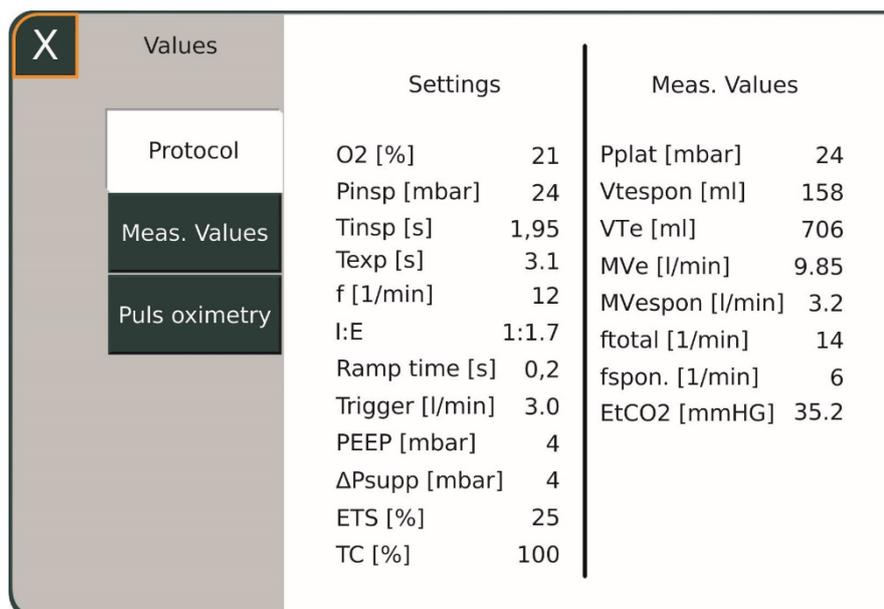


Нажатие данного функционального поля позволяет перемещаться по трем наборам измеренных значений (см. раздел 3.2.2). Активный набор указывается номером в функциональное поле.

3.2.3.2 «Values» («Значения»)

Values

Нажатие данного функционального поля открывает подменю «Values» и обеспечивает просмотр измеренных значений, определенных аппаратом ИВЛ на текущий момент.



Settings		Meas. Values	
O2 [%]	21	Pplat [mbar]	24
Pinsp [mbar]	24	Vtespon [ml]	158
Tinsp [s]	1,95	VTe [ml]	706
Texp [s]	3.1	MVe [l/min]	9.85
f [1/min]	12	MVespon [l/min]	3.2
I:E	1:1.7	ftotal [1/min]	14
Ramp time [s]	0,2	fspon. [1/min]	6
Trigger [l/min]	3.0	EtCO2 [mmHG]	35.2
PEEP [mbar]	4		
Δ Psupp [mbar]	4		
ETS [%]	25		
TC [%]	100		

Рис. 18: Подменю «Values»

Разные измеренные значения можно просмотреть, выбрав поля «Protocol» («Протокол»), «Measured Values» («Измеренные значения») и «Pulseoximetry» («Пульсоксиметрия»).

3.2.3.3 «Alarms» («Аварийные ситуации»)

Alarms

Подменю «Alarms» «Alarm History» («История аварийных ситуаций») и все измеренные значения, которые контролируются аварийными пределами.

История аварийных ситуаций

Нажатие поля «Alarm History» или аварийного индикатора (см. раздел 3.2.7) открывает список из семи самых последних аварийных ситуаций.

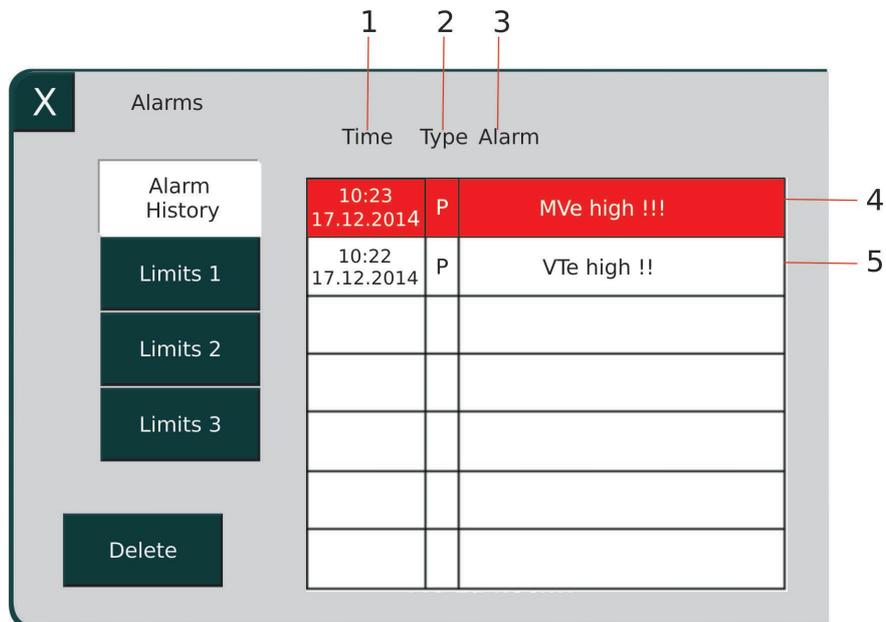


Рис. 19: Подменю «Alarm History»

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Время и дата аварийной ситуации | 3 | Текст аварийного сообщения ситуации |
| 2 | Категория аварийной ситуации | 4 | Активная аварийная ситуация |
| | | 5 | Неактивная аварийная ситуация |

Система показывает дату и время появления аварийной ситуации, категорию (P = аварийный сигнал пациента, T = техническая авария) и сообщение об аварийной ситуации. Цвет указывает на приоритет (красный = аварийная ситуация НР, желтый = аварийная ситуация МР, белый = аварийная ситуация уже не активна).

Все активные и неактивные аварийные ситуации хранятся в памяти аппарата. Однако история аварийных ситуаций показывает только 7 самых последних аварийных ситуаций в хронологическом порядке. После устранения причины аварийной ситуации сообщение остается, но уже не выделяется цветом. Если неактивная аварийная ситуация возвращается, она становится действующей и появляется в истории аварийных ситуаций.

Ручное удаление неактивной аварийной ситуации из истории перемещает следующую аварийную ситуацию, хранящуюся внутри памяти, на экран дисплея истории аварийных ситуаций.

3 Конструкция и описание функций

ПРИМЕЧАНИЕ



Полное выключение аппарата автоматически стирает все записи из истории аварийных ситуаций.

ПРИМЕЧАНИЕ



История аварийных ситуаций сохраняется в памяти, если отказ питания длится менее 30 секунд. В данном случае питание обеспечивается внутренней батареей.

ПРИМЕЧАНИЕ



В случае полного отказа питания все записи из истории аварийных ситуаций удаляются.

Пределы Нажатие полей «Limits 1-3» («Пределы 1-3») открывает просмотр всех аварийных пределов и регулирует их в зависимости от нужд пациента. Если во время вентиляции пределы нарушаются, поле соответствующего параметра меняет желтый цвет на красный в зависимости от приоритета аварийной ситуации.

	PAW [mbar]	Vte [ml]	Mve [l/min]	EtCO2 [mmHg]	
OG	40	700	9,0	9,0	1
Actual Value	24	706	8,8	9,8	3
UG	10	480	5,0	5,0	4

Рис. 20: Подменю «Alarms»

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Название и единица измерения | 3 | Текущее измеренное значение |
| 2 | Верхний предел | 4 | Нижний предел |

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ


Аварийные пределы должны быть проверены медицинским персоналом и адаптированы к текущему состоянию пациента на сколько это возможно. Аварийные пределы должны всегда устанавливаться в зависимости от нужд пациента. Использование максимальных параметров, противопоказанных с медицинской точки зрения, могут сделать систему аварийной сигнализации бесполезной и представлять опасность для пациента.

Аппарат **EVE_{TR}** всегда запускается со следующими предварительно заданными аварийными пределами:

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел
PAW	мбар	-	P _{insp} +10 (макс. 60 мбар)
PEEP	мбар	-	Заданное значение + 5
V _{Te} (режим VC)	мл	Заданное значение VT -30%	Заданное значение VT +30%
V _{Te} (режим PC)	мл	Взрослые: 350 Дети: 140 Младенцы: 14	Взрослые t: 650 Дети: 260 Младенцы: 26
MV _e (режим VC)	мл	(Заданные значения VT·f) -30%	(Заданные значения VT·f) +30%
MV _e (режим PC)	мл	Взрослые: 4,2 Дети: 2,8 Младенцы: 0,42	Взрослые: 7,8 Дети: 5,2 Младенцы: 0,78
f _{spn}	1/мин	-	50
Apnea	с	-	15

3 Конструкция и описание функций

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел
EtCO ₂	мм рт.ст.	30	45
	Объем%	4	6
	кПа	4	6
O ₂	%	Заданное значение -10% минимум 21%	Заданное значение +10% максимум 100%

Табл. 5: Предварительно заданные аварийные пределы

Изменение аварийных пределов

Для изменения аварийных пределов выберите соответствующий верхний или нижний предел на сенсорном экране. Поле открывается и подсвечивается желтым цветом. Для регулирования значения в рамках заданных пределов воспользуйтесь регулятором.

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел	Разрешение
PAW	мбар	-	11 – 60	1
MVe	л/мин	0,10 – 0,90	0,20 – 1,0	0,1
		1,0 – 41,0	1,0 – 42,0	0,1
VTe	мл	0 – 100	1 – 100	1
		100 – 490	100 – 500	5
		490 – 990	500 – 2000	10
EtCO ₂	Объем%	0,0 – 11,9	0,1 – 12,0	0,1
	мм рт.ст.	0 – 89	1 – 90	1
	кПа	0 – 11,9	0,1 – 12,0	0,1
PI	%	Выкл., 0,03 – 0,1	0,04 – 0,1	0,01
		0,1 – 1	0,1 – 1	0,1
		1 – 18	1 – 19, Выкл.	1
PVI	%	1 – 98/Выкл.	2 – 99/Выкл.	1
SpO ₂	%	88 – 98	91 – 99/Выкл.	1
SpCO	%	1 – 97	2 – 98/Выкл.	1

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел	Разрешение
f _{spn}	1/мин		5 – 120/Выкл.	1
Ar _{pea}	с		4 – 60	1
Пульс	уд./мин	30 – 230	35 – 235/Выкл.	1

Табл. 6: Регулируемые аварийные пределы

Автоматические аварийные пределы

Нажатие поля «Auto» («Автоматически») устанавливает пределы PAW, MVe, VTe и EtCO₂ на автоматические заданные аварийные пределы системы.

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел
PAW (режим VC)	мбар	-	P _{rpl} +10 измеренное значение максимум 35 мбар, не менее PEEP+5
PAW (режим PC)	мбар	-	P _{insp} + 10 максимум 35 мбар
PAW (режим PC+PR VC)	мбар	Кнопки «Auto» нет	Кнопки «Auto» нет
MVe	мбар	-30%	+30%
VTe	мбар	-30%	+30%
EtCO ₂	мбар	-10% минимум 35 мм рт.ст.	+10% максимум 45 мм рт.ст.

Табл. 7: Автоматические аварийные пределы

Аварийные пределы для O₂ и PEEP всегда устанавливаются автоматически и не изменяются вручную.

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел
O ₂	%	Заданное значение -10;	Заданное значение +10;

3 Конструкция и описание функций

Параметр	Ед-ца измерения	Нижний предел	Верхний предел
		минимум 21%	максимум 100%
PEEP	мбар	-	Заданное значение + 5

3.2.3.4 «Maneuver» («Манипуляции»)

Maneuver

- Измерение SpHb

Прежде чем приступить к манипуляциям, выберите и нажмите соответствующее поле. Данное действие открывает подменю со списком основных параметров. Нажмите поле «Start» («Пуск»), чтобы запустить манипуляции. Краткое описание и объяснение разных манипуляций смотрите в следующем разделе:

Измерение SpHb Позволяет измерить гемоглобин и обнаружить у пациента возможное внутреннее кровотечение на раннем этапе, не дожидаясь лабораторных результатов.

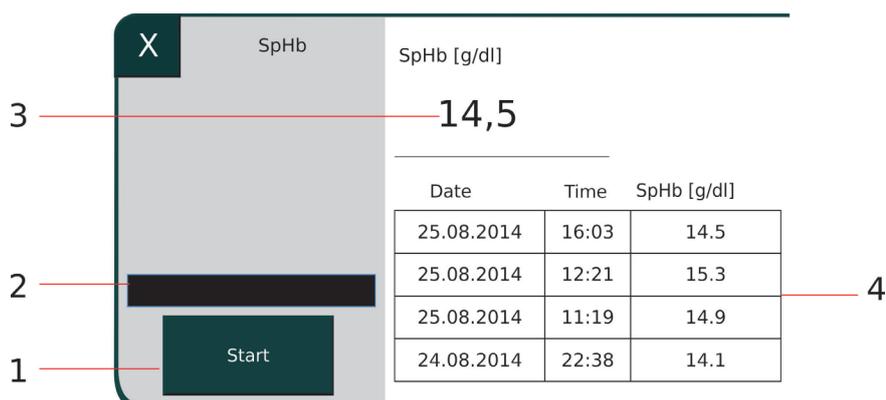


Рис. 21: Измерение SpHb

- | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Поле «Start» | 3 | Текущее измеренное значение |
| 2 | Столбиковая диаграмма | 4 | История измеренных значений |

Датчику требуется короткая фаза нагрева, которая отображается черной столбиковой диаграммой. После полного заполнения столбиковой диаграммы можно выполнять измерение SpHb, нажав поле «Start». После измерения значение появляется на дисплее. Три самых последних измеренных значения сохраняются и выводятся на дисплей для информации.

3.2.3.5 «Graph» («Графическое отображение»)

Graph

Подменю «Graph» позволит конфигурировать внешний вид графического дисплея (см. раздел 3.2.8).

3.2.3.6 «Parameter» («Параметр»)

Parameter

Нажатие данного функционального поля открывает подменю со всеми настраиваемыми параметрами и дополнительными функциями для действующего режима вентиляции.

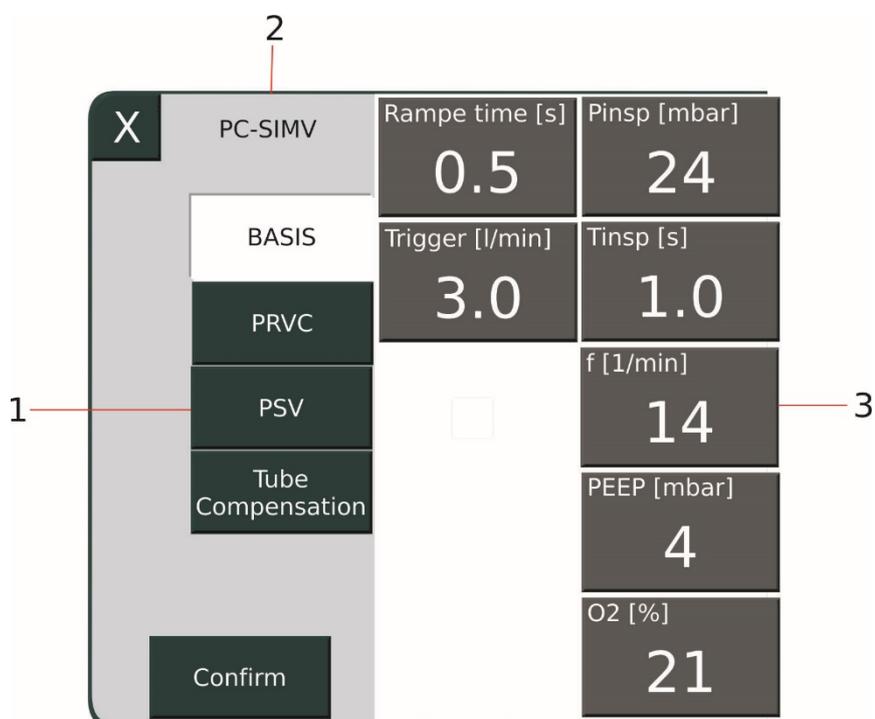


Рис. 22: Настраиваемые параметры для стандартной вентиляции SIMV

- 1 Дополнительно выбираемые функции для вентиляции
- 2 Индикатор действующего режима вентиляции
- 3 Параметры вентиляции

Для изменения параметра выберите соответствующее поле. Данное поле станет желтым. Сейчас можно изменить значение с помощью регулятора.

Если для действующего режима вентиляции есть дополнительные функции, их можно активировать в данном меню. Нажмите поле «Confirm» («Подтвердить»), чтобы сохранить новые параметры и закрыть подменю.

3.2.4 Дисплей параметров

Дисплей позволяет просмотреть пять самых важных параметров для действующего режима вентиляции.



Рис. 23: Дисплей параметров для режима вентиляции PC-CMV

Для изменения параметра выберите соответствующее поле. Данное поле станет желтым. Сейчас можно изменить значение с помощью регулятора.

3.2.5 Дисплей режима вентиляции

Данный дисплей показывает действующий режим вентиляции, активные дополнительные функции, данные пациента и время. В случае выбора неинвазивной вентиляции дисплей становится оранжевым. Дополнительно появляется иконка неинвазивной вентиляции.



Рис. 24: Режим инвазивной вентиляции



Рис. 25: Неинвазивная вентиляция

- | | | | |
|---|----------------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Время | 4 | Режим вентиляции |
| 2 | Иконка для инвазивной вентиляции | 5 | Данные пациента |
| 3 | Дополнительная функция для режима вентиляции | 6 | Иконка неинвазивной вентиляции |

Выбор поля открывает меню вентиляции (см. раздел 6.7), где можно отрегулировать параметры для текущей вентиляции.

3.2.6 Блок питания и системные настройки

Данный дисплей показывает состояние блока питания и состояние блокировки сенсорного экрана. Нажатие данного поля открывает подменю «System Settings» (см. раздел 4).

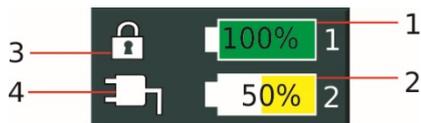


Рис. 26: Индикаторы состояния блока питания/степени блокировки сенсорного экрана

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------------|
| 1 | Индикатор уровня заряда батареи 1 | 3 | Индикатор блокировки сенсорного экрана |
| 2 | Индикатор уровня заряда батареи 2 | 4 | Индикатор сетевого питания |

3.2.6.1 Индикатор блока питания

Сетевое питание

Пиктограмма	Значение
	Иконка вилки появляется на дисплее после включения питания. Иконка исчезает с дисплея после выключения питания.

Табл. 8: Индикатор сетевого питания

Индикатор уровня заряда батареи

Аппарат EVE_{TR} оснащен двумя автономными батареями, что позволяет менять батареи во время работы. Уровень их зарядки отображается на дисплее двумя иконками. Оставшаяся емкость показана цветом. Кроме того, иконка батареи показывает оставшийся уровень заряда батареи в процентах одновременно с питанием от сети и оставшееся рабочее время в минутах во время работы батареи.

ПРИМЕЧАНИЕ



Для того чтобы обеспечить правильное функционирование индикатора уровня заряда батареи, необходимо каждые шесть месяцев проводить калибровку внутренней и внешней батареи (см. раздел 11.5).

Пиктограмма	Значение
	Зеленый Емкость в пределах 75 – 100%
	Желтый Емкость в пределах 40 – 74%
	Красный Емкость в пределах 1 – 39%

Табл. 9: Индикатор уровня заряда батареи

3.2.7 Дисплей состояния, аварийной ситуации и информации



Рис. 27: Дисплей состояния, аварийной ситуации и информации с активным аварийным сигналом

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 1 | Дисплей аварийной ситуации | 4 | Дисплей времени подавления аварийной сигнализации |
| 2 | Дисплей времени преоксигенации | 5 | Иконка истории аварийных ситуаций |
| 3 | Дисплей времени распыления | | |



Рис. 28: Дисплей состояния, аварийной ситуации и информации, дисплей истории аварийных ситуаций

Дисплей аварийных ситуаций и история аварийных ситуаций

Дисплей аварийных ситуаций всегда показывает активную аварийную ситуацию высокого приоритета (уведомление = голубой, аварийная ситуация MP = желтый, аварийная ситуация HP = красный). Нажатие поля дисплея аварийной ситуации открывает историю аварийных ситуаций (см. раздел 0).

Если нет активных аварийных сигналов, но есть неподтвержденное аварийное событие, на дисплее появляется соответствующая иконка. Иконка исчезает после удаления аварийного события.

- | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисплей подавления аварийного сигнала | Нажатие кнопки «Alarm suppression» («Подавление аварийного сигнала») (см. раздел 3.1.2) подавляет все аварийные сигналы на две минуты. На дисплее появляется соответствующая иконка, таймер отсчета показывает оставшееся время подавления аварийных сигналов. |
| Дисплей преоксигенации | Нажатие кнопки «PreOxy» (см. раздел 3.1.3) выводит на экран соответствующую иконку и запускает отсчет предварительно заданного времени преоксигенации. |
| Дисплей распыления | Нажатие кнопки «Aerosol» (см. раздел 3.1.3) выводит на экран соответствующую иконку и запускает отсчет предварительно заданного времени распыления. |

3.2.8 Графический дисплей

Нажатие кнопки «PreОху» (см. раздел 3.2.3.5) открывает графический дисплей, который можно адаптировать к требованию пользователя. Исходный вид можно предварительно конфигурировать в системных настройках (см. раздел 4.1.2). Доступны три разных версии вида отображения.

1. Отображение трех кривых.
2. Отображение двух кривых.
3. Отображение одной кривой или одной петли.

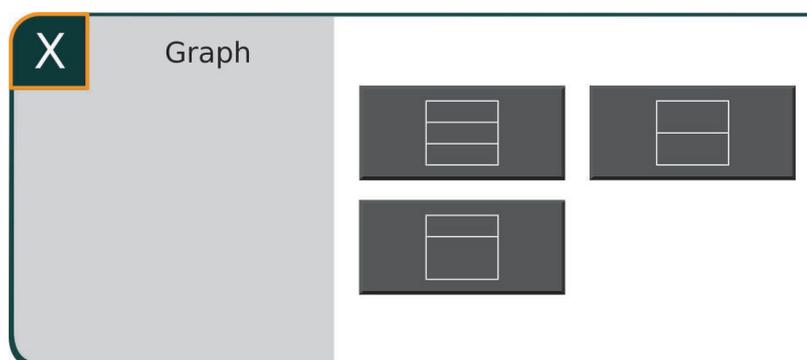


Рис. 29: Конфигурация графического дисплея

Верхнее поле графического дисплея всегда показывает кривую давления. Остальные поля можно выбрать и произвольно конфигурировать.

ПРИМЕЧАНИЕ



Система автоматически адаптирует масштабирование кривых и приводит в соответствие с текущими измеренными значениями.

3.2.8.1 Конфигурирование кривых измерения

Выберите кривую измерения на дисплее, чтобы изменить.

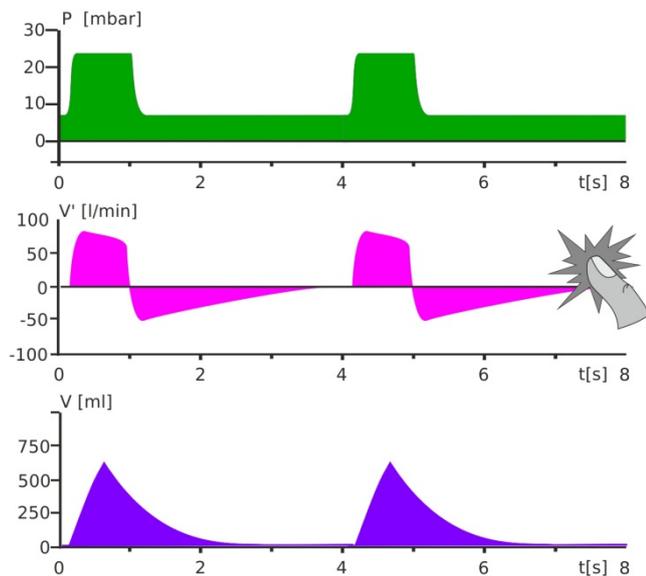


Рис. 30: Графический дисплей, изменение дисплея

Открывается окно со всеми доступными кривыми измерения (объем, поток, CO₂ и плетизмограмма). Сейчас можно выбрать необходимую опцию.

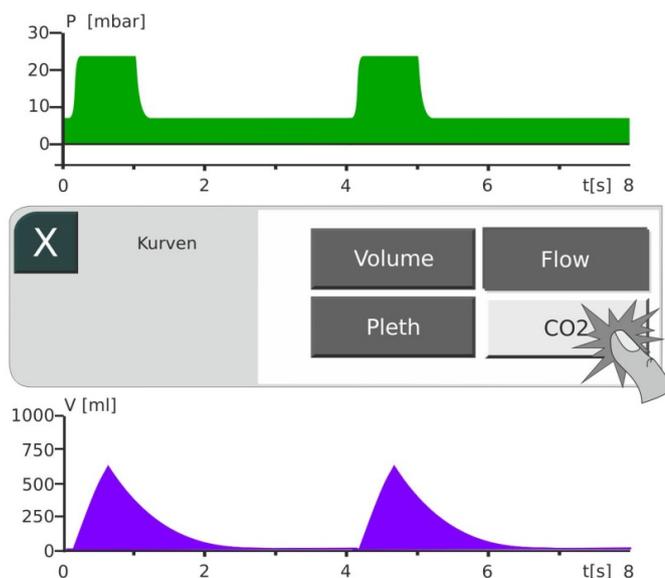


Рис. 31: Выбор кривой измерения

Нажатие поля «X» закрывает окно выбора и обновляет графический дисплей в соответствии с новой настройкой.

3.2.8.2 Конфигурирование петель

Вид дисплея 3 позволяет вам увидеть петли после нажатия нижнего поля на графическом дисплее. Открывается соответствующее подменю. Доступные опции располагаются на правой стороне подменю. Нажатие соответствующего поля позволит вывести необходимую петлю на графический дисплей.

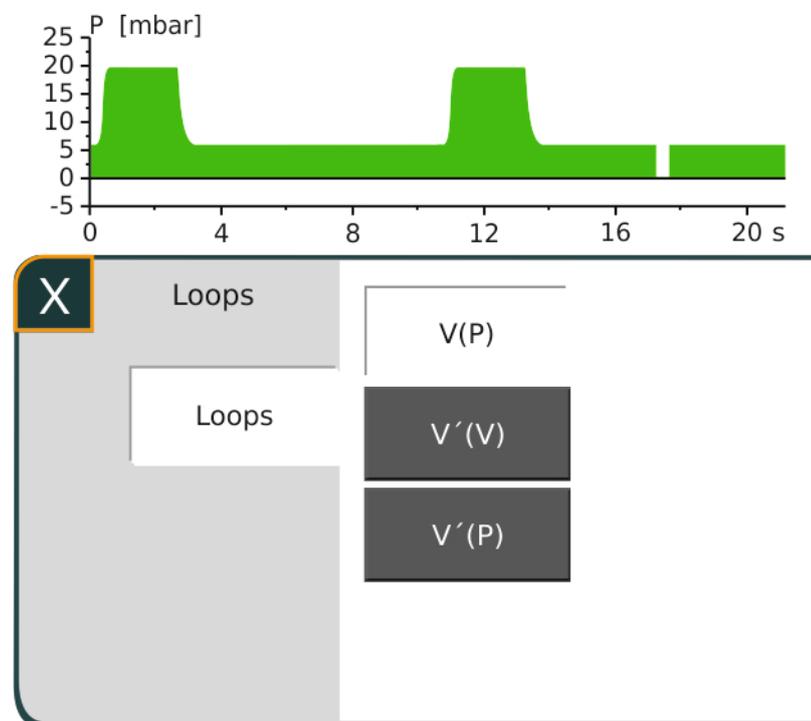


Рис. 32: Выбор петель

Нажатие поля «X» закрывает окно выбора и показывает петлю, включая ее измеренные значения на графическом дисплее.

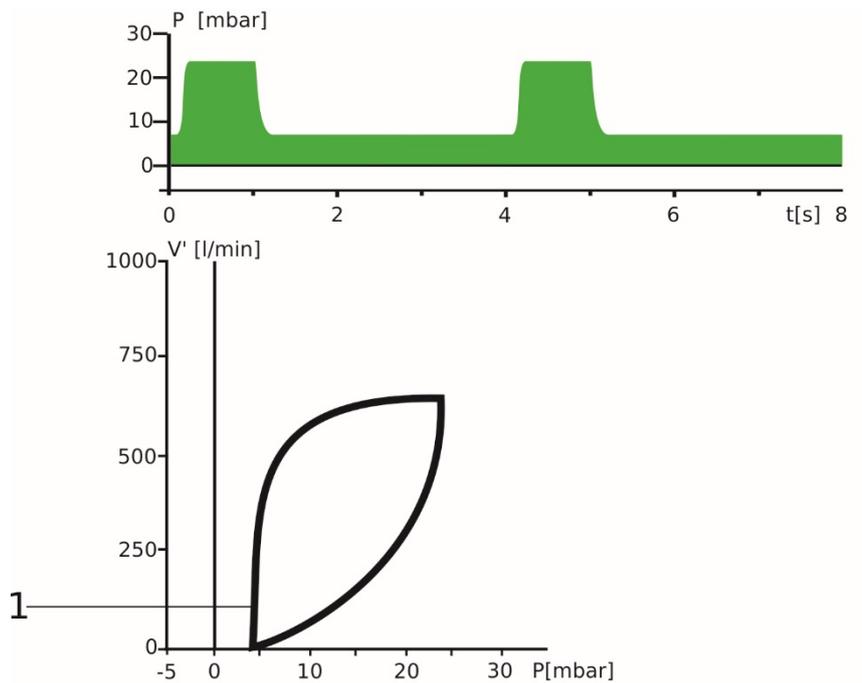


Рис. 33: Петля (здесь $V'(P)$)

1 Петля

3.3 Вид слева

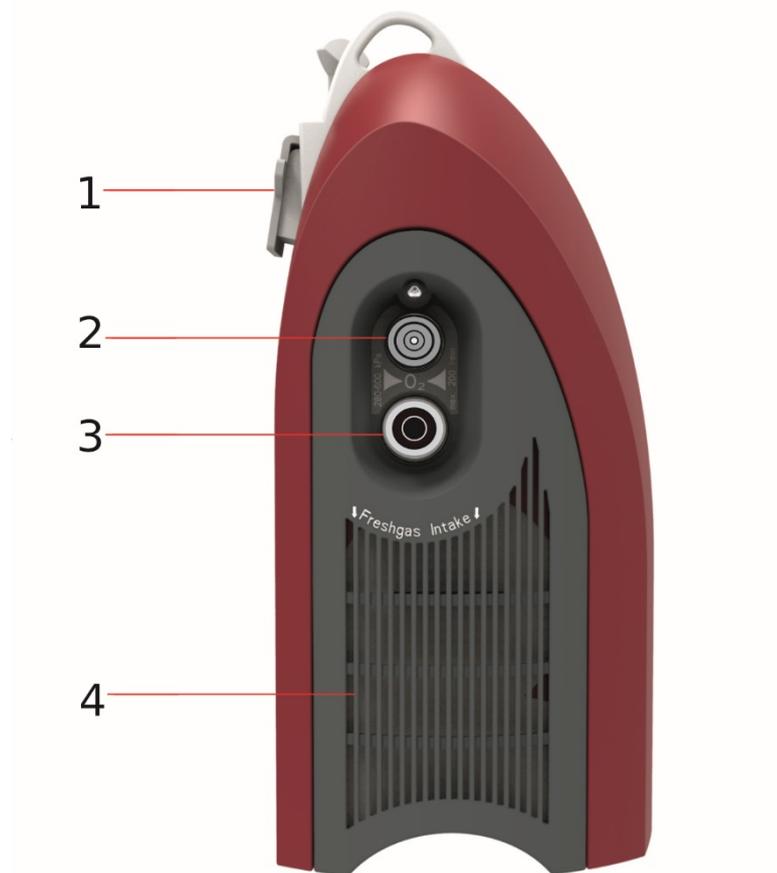


Рис. 34: Вид слева

- | | |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 Скоба для крепления | 3 Вход O ₂ |
| 2 Быстроразъемное входное соединение O ₂ | 4 Решетка воздушного фильтра (фильтр грубой и тонкой очистки) |

Скоба для крепления Максимальная нагрузка скобы для крепления 15 кг

Используется для крепления аппарата EVE_{TR} к:

- стандартной перекладине (10 x 25 мм),
- больничным койкам (Ø 38 мм),
- каталкам.

3.4 Вид справа

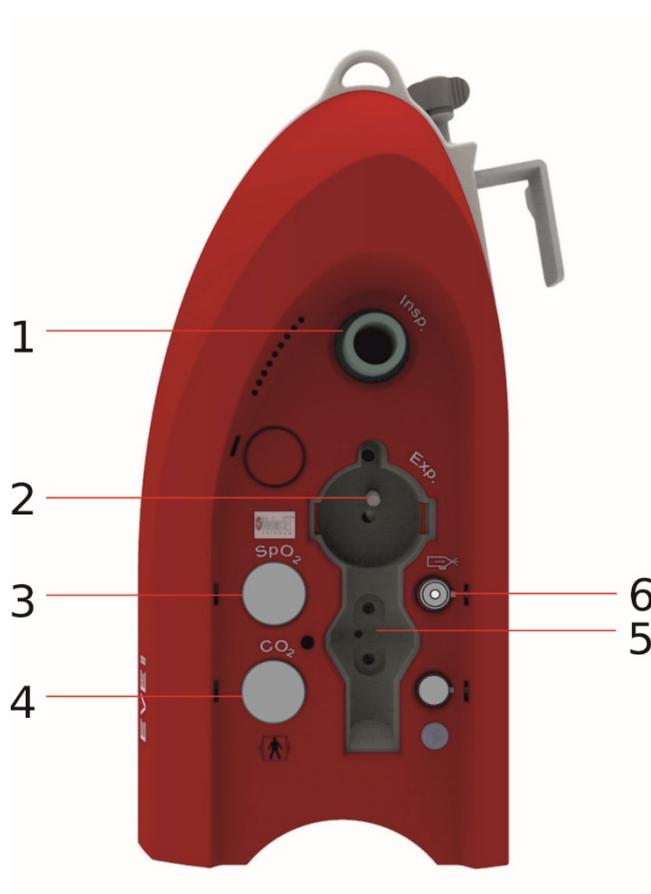


Рис. 35: Вид справа

- | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 «Insp.» = газовое выходное отверстие | 3 Соединение датчика SpO ₂ |
| Соединение трубки вдоха | 4 Соединение датчика CO ₂ |
| 2 «Exp.» = отверстие возврата газа | 5 Соединение датчика потока |
| Соединение трубки выдоха | 6 Соединение аэрозольного распылителя |

3.5 Вид снизу

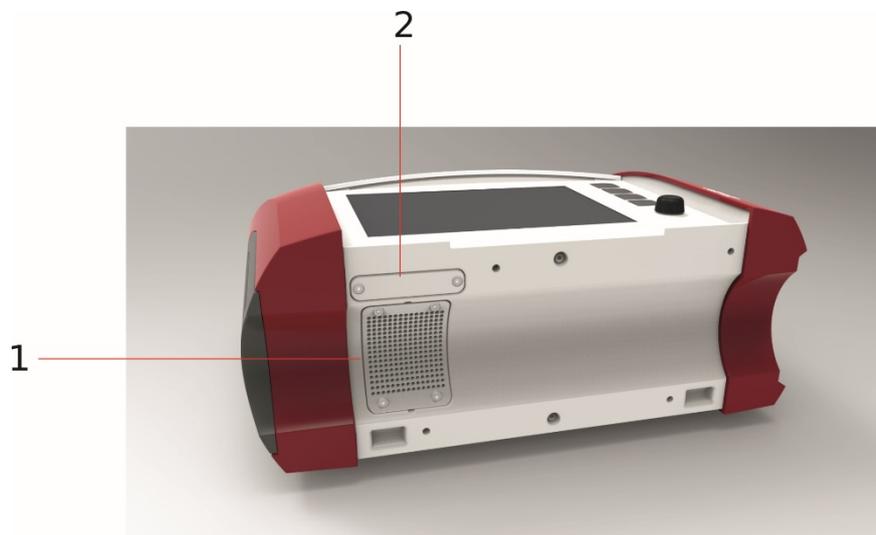


Рис. 36: Вид снизу

1 Вентилятор

2 Крышка гнезда для SD карты

3.6 Вид сзади

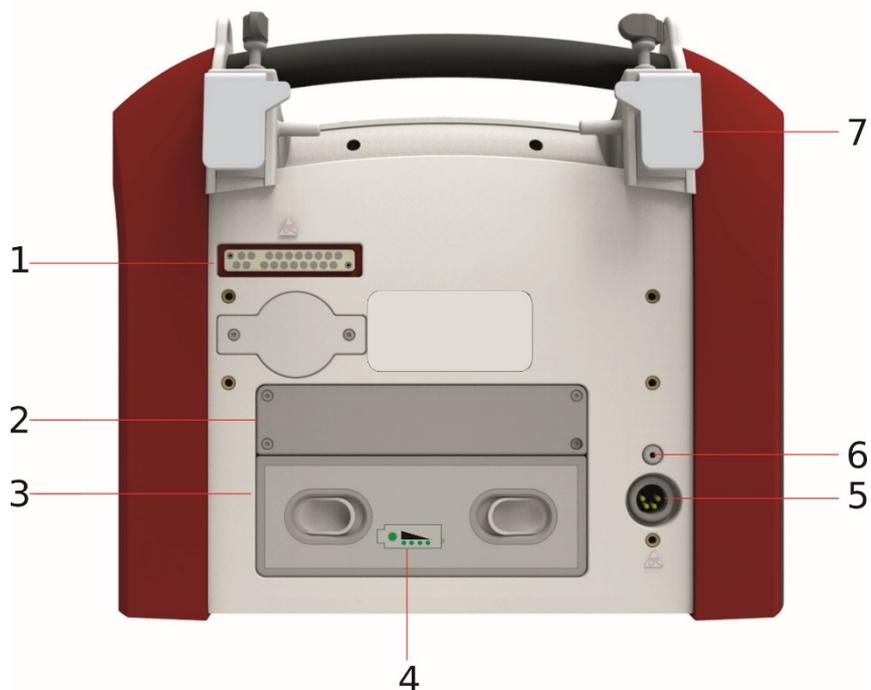


Рис. 37: Вид сзади

Индикатор уровня заряда внешней батареи

Индикатор уровня заряда позволяет контролировать внешнюю батарею, даже если аппарат выключен. После нажатия кнопки светодиоды показывают текущий уровень зарядки.

Кнопка сброса

Нажатие кнопки «Reset» («Сброс») вызывает повторный запуск аппарат ИВЛ EVE_{TR}, но не возвращает аппарат к заводским настройкам.

3.7 Консоли

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Устанавливая аппарат **EVE_{TR}** в консоль, не кладите руки или пальцы между аппаратом и консолью. В противном случае можно получить травму в результате защемления. Проверьте блокировку аппарата в установочной позиции!

ОСТОРОЖНО



Исправность и функциональность скоб консоли должны проверяться, как минимум, каждые четыре недели.

3.7.1 Консоль для машины скорой помощи



Рис. 38: Консоль для машины скорой помощи

- | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 Скоба для крепления EVE_{TR} | 4 Фиксатор блокировки/разблокировки |
| 2 Консоль EVE_{TR} | 5 Предохранительная защелка EVE_{TR} |
| 3 Интерфейс EVE_{TR} | 6 Вход бортового блока питания 12/24 В |

Вставьте аппарат **EVE_{TR}**, включая систему транспортировки, (см. раздел 3.7.3) в скобы (поз. 1) и толкните в консоль для машины скорой помощи таким образом, чтобы сначала предохранительная защелка (поз. 5) и потом консоль (поз. 2) заблокировались в установочном положении со щелчком.

Для того чтобы вынуть аппарат ИВЛ, нажмите фиксатор блокировки/разблокировки (поз. 4). Аппарат освободится, и его можно вытащить из консоли.

3.7.2 Консоль для вертолета

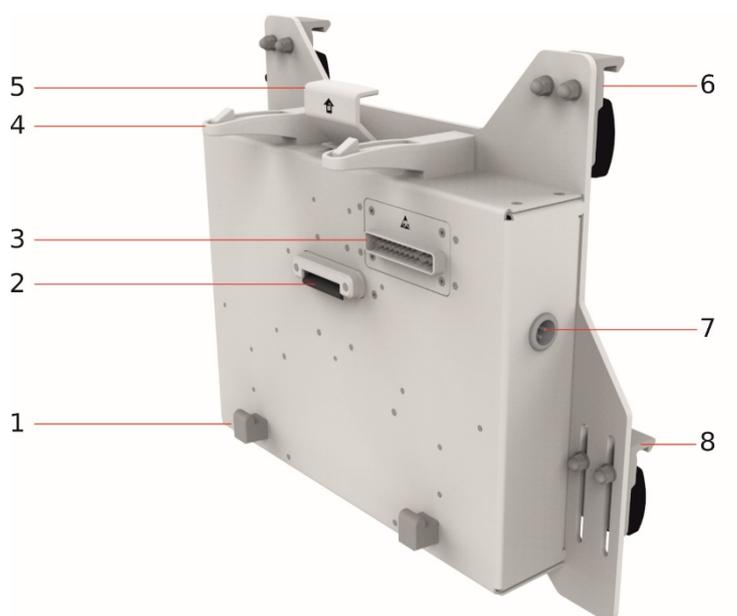


Рис. 39: Консоль для вертолета

- | | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 Скоба крепления EVE_{TR} | 5 Фиксатор блокировки/разблокировки |
| 2 Консоль EVE_{TR} | 6 Скоба стандартной направляющей |
| 3 Интерфейс EVE_{TR} | 7 Вход бортового блока питания 12/24 В |
| 4 Предохранительная защелка EVE_{TR} | 8 Скоба направляющей с регулированием высоты |

Вставьте аппарат **EVE_{TR}** в скобы (поз. 1) и толкните в консоль для вертолета таким образом, чтобы сначала предохранительная защелка (поз. 6) и потом консоль (поз. 2) заблокировались в установочном положении со щелчком.

Для того чтобы вынуть аппарат ИВЛ, нажмите фиксатор блокировки/разблокировки (поз. 5). Аппарат освободится, и его можно вытащить из консоли.

3.7.3 Система транспортировки

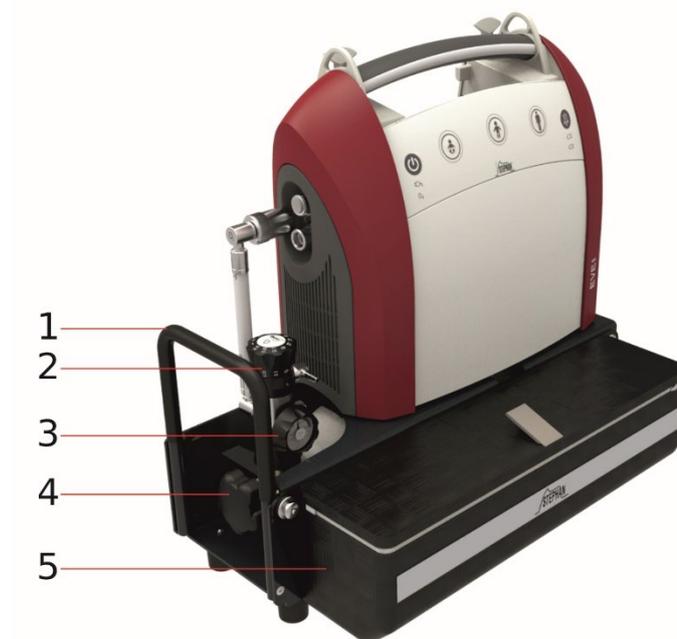


Рис. 40: Система транспортировки EVE_{TR}

- | | | | |
|---|---------------------|---|----------------------------------------|
| 1 | Защитное устройство | 4 | Кислородный баллон |
| 2 | Регулятор давления | 5 | Отделение для трубок и принадлежностей |
| 3 | Манометр | | |

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Используйте только оригинальную систему транспортировки компании «FRITZ STEPHAN GMBH», в противном случае можно повредить аппарат.

3.7.3.1 Встроенный регулятор давления



ПРИМЕЧАНИЕ

Выполняйте инструкции производителя по эксплуатации и обслуживанию!

4 Системные настройки

Нажатие на поле «System» («Система») открывает меню «System Settings».

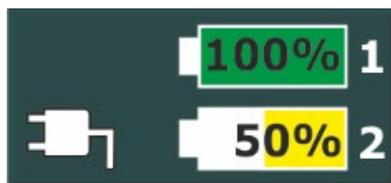


Рис. 41: Системное поле

Все поля в разных меню активируются прикосновением. Поверните регулятор, чтобы изменить параметры. Закончите ввод, нажав регулятор или повторно коснувшись поля.

Меню «System Settings» делится на следующие подменю:

- «System» («Система»)
- «Sensors» («Датчики»)
- «Display» («Дисплей»)
- «Setup» («Настройка»)

Описание приведено ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ



Изменения сохраняются автоматически, если выйти из подменю, и остаются в силе после повторного включения аппарата, за исключением параметров Massimo Rainbow SET®.

4.1 «System» («Система»)

Позволяет получить доступ к следующим подменю:

- «Info» («Информация»)
- «Display» («Дисплей»)
- «Time» («Время»)
- «Function» («Функция»)

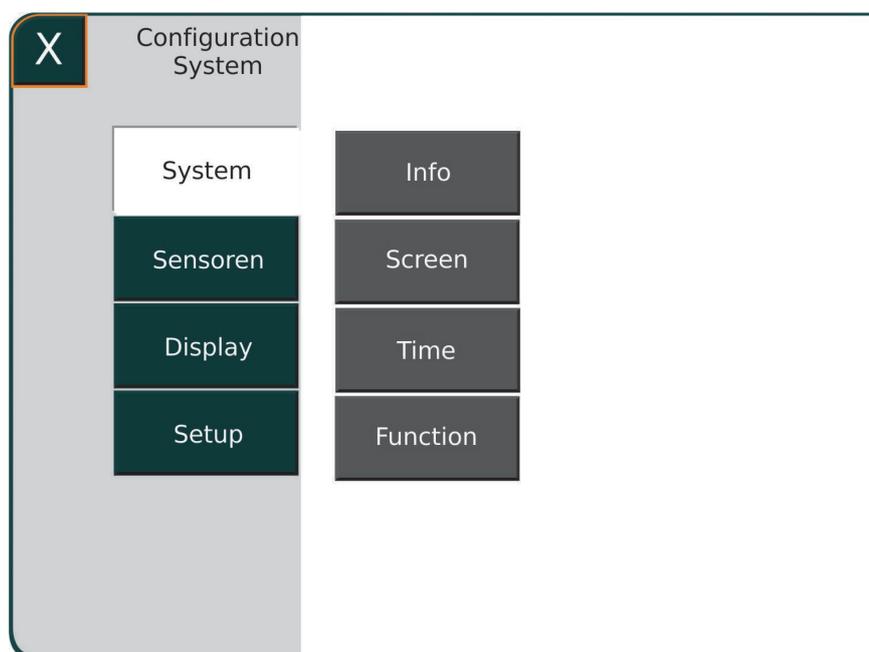


Рис. 42: Подменю «System»

4.1.1 «Info» («Информация»)

Данное подменю позволяет получить доступ к данным аппарата:

Серийный номер аппарата	Версия ПО* материнской платы
Серийный номер турбины	Версия ПО блока питания
Количество рабочих часов	Версия ПО батареи
Серийный номер модуля Masimo	Версия ПО загрузчика операционной системы
Дата	Версия ПО аккумуляторной батареи 1
Дата обслуживания	Версия ПО аккумуляторной батареи 2
	Версия ПО турбины

* Программное обеспечение

4.1.2 «Display» («Дисплей»)

С помощью данного подменю можно отдельно регулировать яркость для режима дня и ночи в диапазоне 20 – 100%. Кроме того, можно установить время для обоих рабочих режимов. Используйте окно «Settings activated» («Активированные параметры») для активации/деактивации конфигурированных настроек.

ПРИМЕЧАНИЕ



Настройки, установленные в подменю «Display», можно использовать во время ручного переключения в режиме день/ночь в функциональное поле (см. раздел 3.1.3).

4.1.3 «Time and Date» («Время и дата»)

С помощью данного подменю можно установить дату и время.

4.1.4 «Function» («Функция»)

С помощью данного подменю можно конфигурировать параметры для кнопок «Aerosol» и «PreOxy» в функциональное поле (см. раздел 3.1.3).

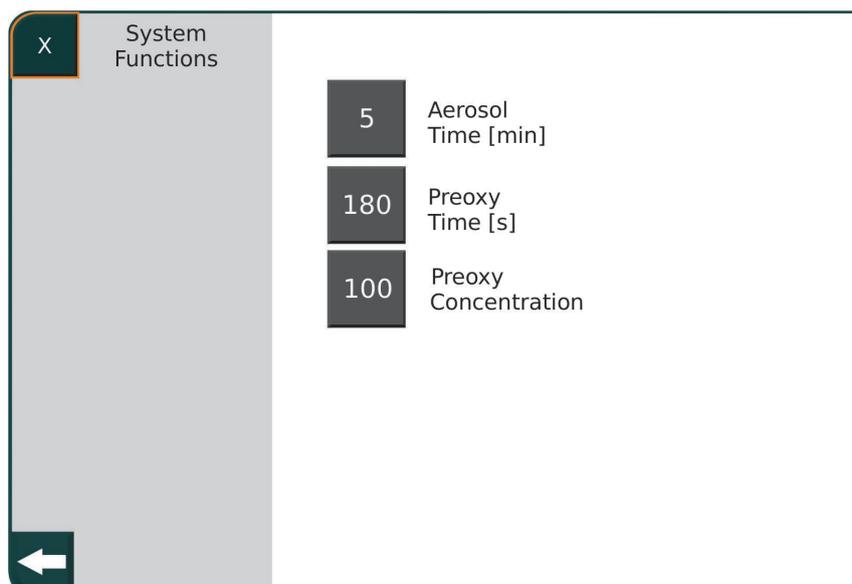


Рис. 43: Подменю «Function»

- «Neb. Time»** («Время распыления») Здесь можно установить время распыления (5 – 30 мин). Распыление включается кнопкой «Aerosol».
- «Preoxy Tim»** («Время преоксигенации») Здесь можно установить время преоксигенации (10 – 180 с), которое активируется нажатием кнопки «PreOxy».
- «Preoxy %»** («Преоксигенация %») Здесь можно установить предписанную концентрацию кислорода для дыхания, нажав кнопку «PreOxy». Можно выбрать концентрацию кислорода для дыхания в пределах 21 и 100%.

4.2 «Sensor» («Датчик»)

Выбирая соответствующие поля в подменю, можно активировать или конфигурировать датчики для преоксигенации, измерения CO² и потока.

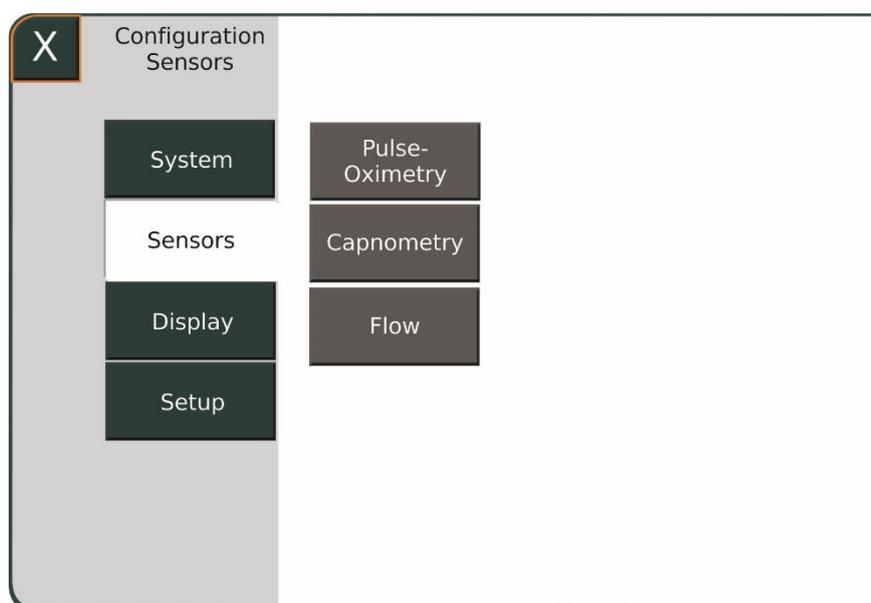


Рис. 44: Подменю «Sensor»

4.2.1 «Pulseoximetry» («Пульсоксиметрия»)

С помощью данного меню можно конфигурировать датчики для пульсоксиметрии.

ПРИМЕЧАНИЕ



Конфигурированные настройки используются для текущего процесса вентиляции при выходе из меню. Задаваемая пользователем конфигурация для датчиков Masimo не сохраняется на постоянной основе. Повторный запуск аппарата ИВЛ возвращает ее к заводским настройкам.

4.2.1.1 «Settings» («Настройки»)

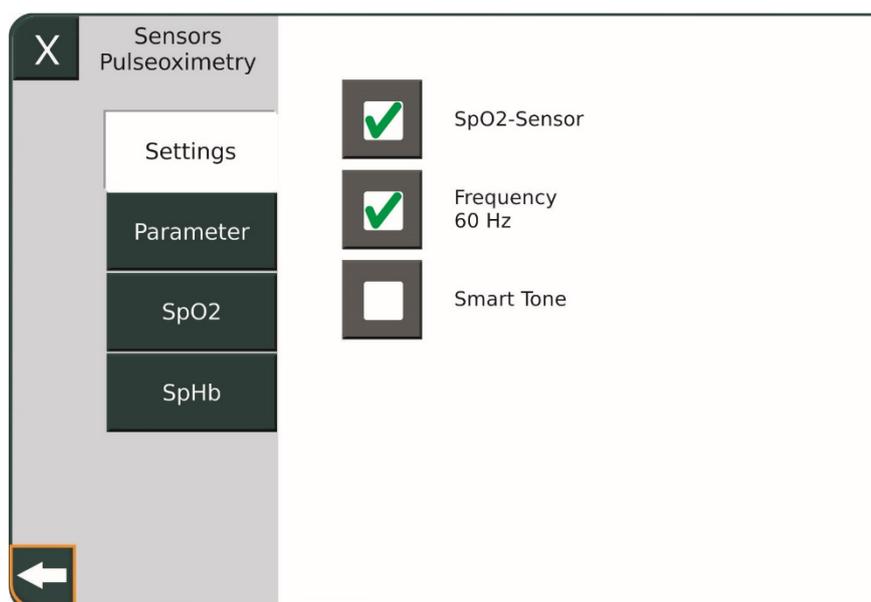


Рис. 45: Подменю «Settings»

- | | |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «SpO ₂ -Sensor»
(«Датчик SpO ₂ ») | Включение/выключение датчика SpO ₂ . |
| «Frequency setting»
(«Установка частоты») | Здесь можно устанавливать частоту датчика в пределах от 50 Гц (по умолчанию) до 60 Гц. |
| «Smart Tone»
(«Оптимальный звук») | Выбор данной функции активирует акустический импульсный сигнал. В противном случае данная функция будет отключена. |

4.2.1.2 «Parameter» («Параметр»)

После включения датчика SpO₂ (см. раздел 4.2.1.1) с помощью данного меню можно активировать/деактивировать измерение пульса, параметры PI, SpHb, SpMet, SpCO, SpOC и PVI.

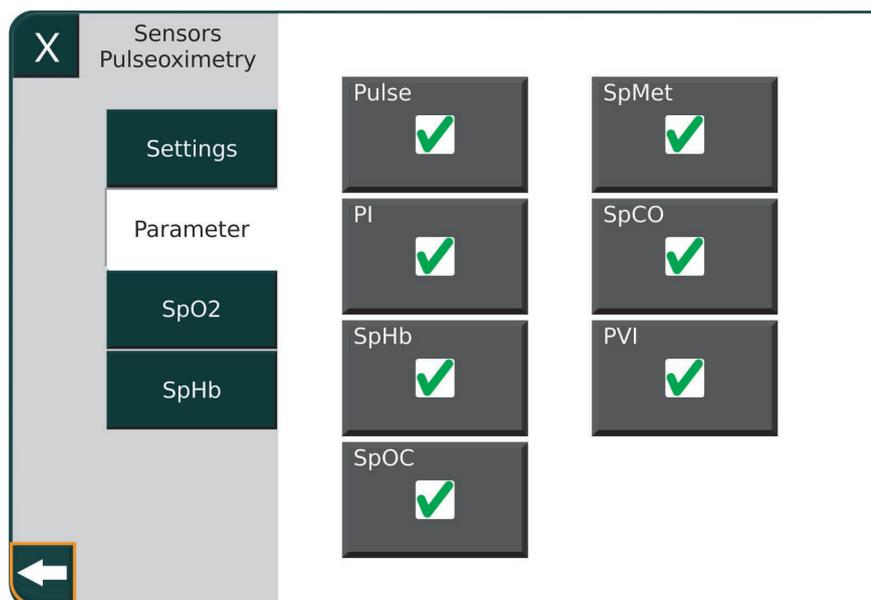


Рис. 46: Активация измеренных значений

ПРИМЕЧАНИЕ



Число параметров измерения устанавливается дополнительно, их можно конфигурировать по заказу пользователя. Параметры, которые не входят в группу, становятся серыми и не выбираются.

ПРИМЕЧАНИЕ



Параметр SpOC можно выбрать только в случае активации SpHb.

4.2.1.3 «SpO₂»

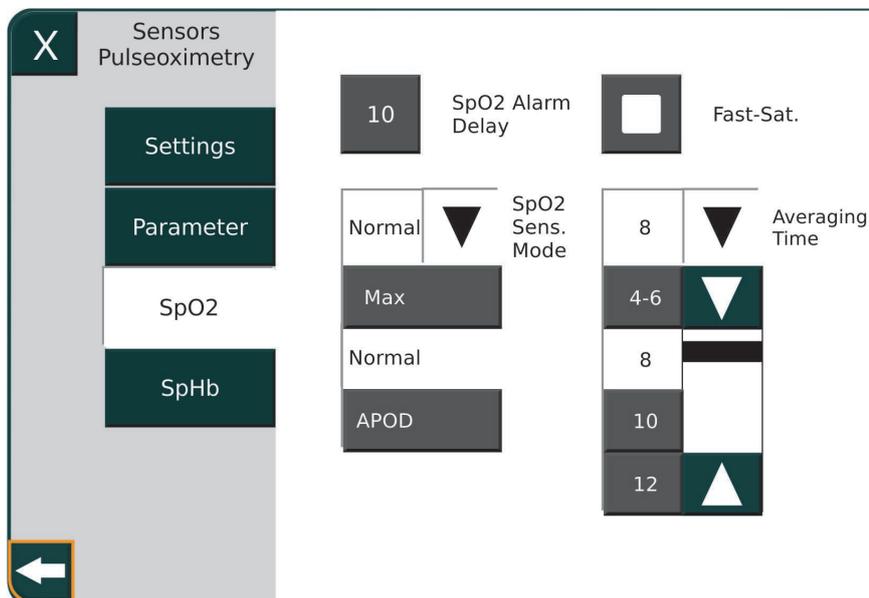


Рис. 47: Подменю «SpO₂»

«SpO₂ Alarm Delay»
(«Задержка аварийного сигнала»)

Здесь можно установить задержку для аварийного сигнала SpO₂. Возможные параметры: 0 с, 5 с, 10 с и 15 с. Значение по умолчанию 15 с.

«SpO₂ Sensor Sensitivity»
(«Чувствительность датчика»)

С помощью данного подменю можно конфигурировать чувствительность датчика SpO₂ на следующих уровнях: Нормальный, Максимальный и APOD™ (Адаптивная техника обнаружения отключения зонда). APOD™ обеспечивает наилучший способ обнаружения трех уровней чувствительности, если датчик открепляется от пациента.

FastSat®

Здесь можно активировать/деактивировать режим FastSat®. Данная функция выполняет мониторинг быстрых изменений артериального уровня O₂.

ПРИМЕЧАНИЕ



После активации режима FastSat® время усреднения зависит от входного сигнала. Если диапазон времени усреднения установлен в пределах 2 – 4 с или 4 – 6 с, то время усреднения будет в пределах выбранного диапазона.

«Averaging Time» («Время усреднения»)

Сигнальное время усреднения можно установить на 2 – 4, 4 – 6, 8, 10, 12 или 16 с. Оксиметр непрерывно измеряет значения в течение заданного времени и потом выводит на дисплей среднее значение.

4.2.1.4 «SpHb»

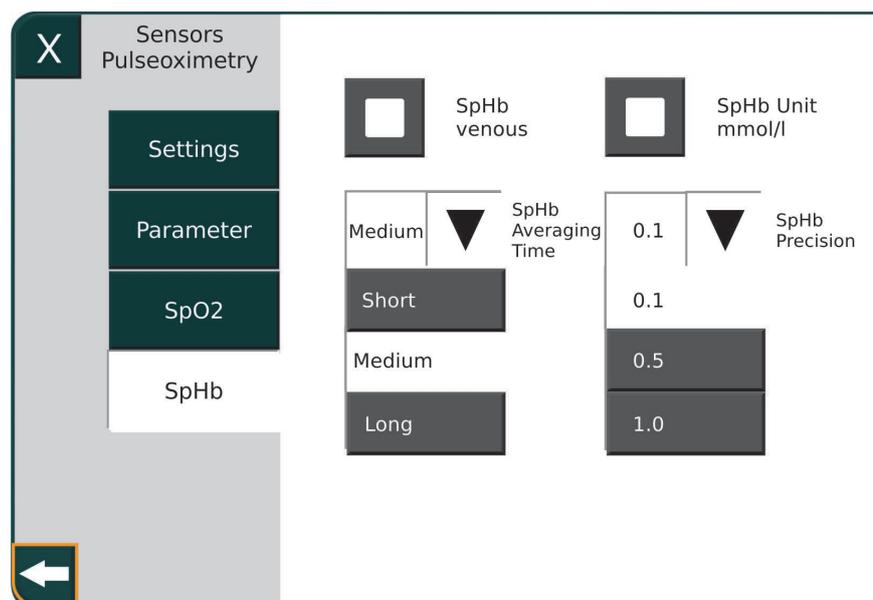


Рис. 48: Подменю «SpHb»

«SpHb venous» («Венозный SpHb»)

Выберите данную опцию для измерения венозного SpHb. Она отключается по умолчанию.

«SpHb Units» («Единицы измерения SpHb»)

В данном подменю можно выбрать единицы измерения для значения SpHb. Доступны следующие единицы измерения:

- г/дл (по умолчанию)
- мкмоль/л

«SpHb Averaging Time» («Время усреднения SpHb»)

Сигнальное время усреднения можно установить на следующие уровни: Короткий, Средний (по умолчанию) и Длинный. Оксиметр непрерывно измеряет значения в течение заданного времени и потом выводит на дисплей среднее значение.

«SpHb Precision» («Точность SpHb»)

Здесь можно установить следующие уровни точности сигнала: 0,1 (по умолчанию), 0,5 и 1,0.

4.2.2 «Capnometry» («Измерение CO₂»)

Здесь можно активировать/деактивировать мониторинг CO₂ (дополнительно).

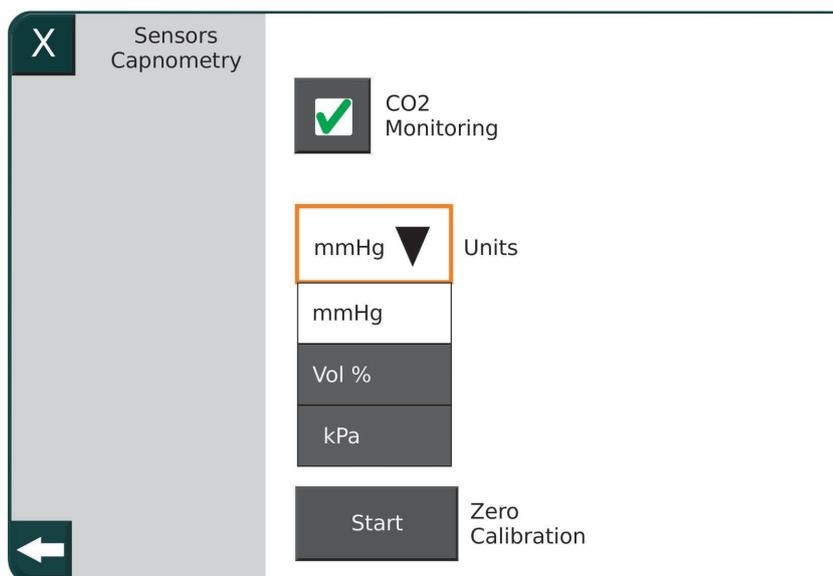


Рис. 49: Подменю «Capnometry»

Кроме того, можно выбрать единицу измерения (мм рт.ст., кПа и объем%) и запустить калибровку нуля датчика (см. раздел 8.1.5 и 8.2.5).

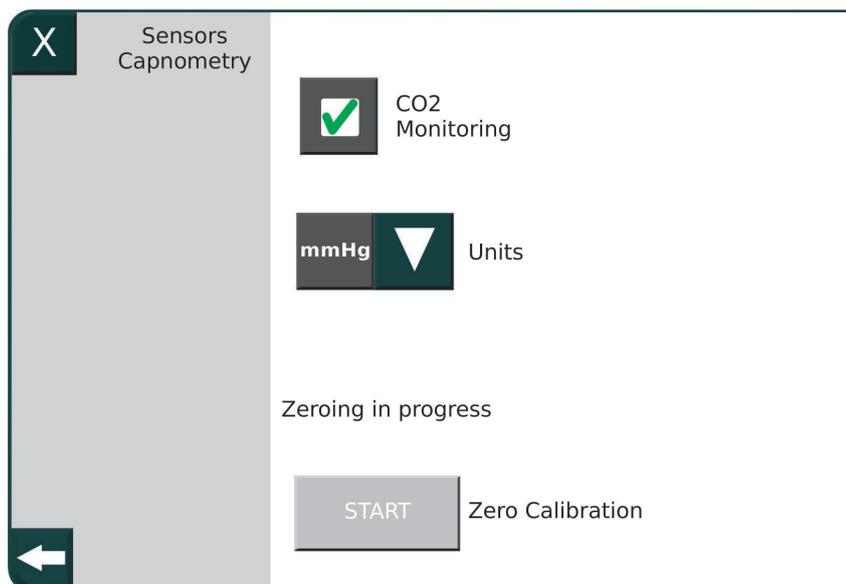


Рис. 50 Выполнение калибровки нуля

4.2.3 «Flow» («Поток»)

В данном подменю можно конфигурировать датчик потока.

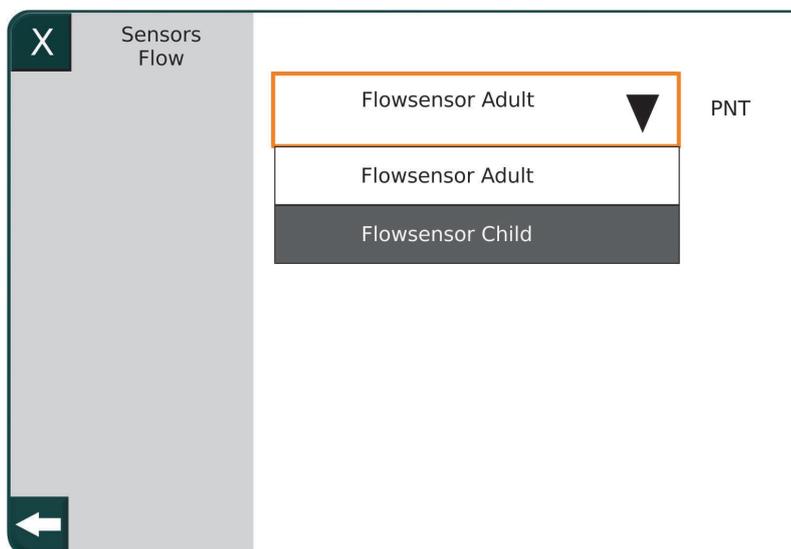


Рис. 51: Конфигурирование датчика потока

4.3 «Display» («Дисплей»)

В данном подменю можно конфигурировать дисплей измеренных значений.

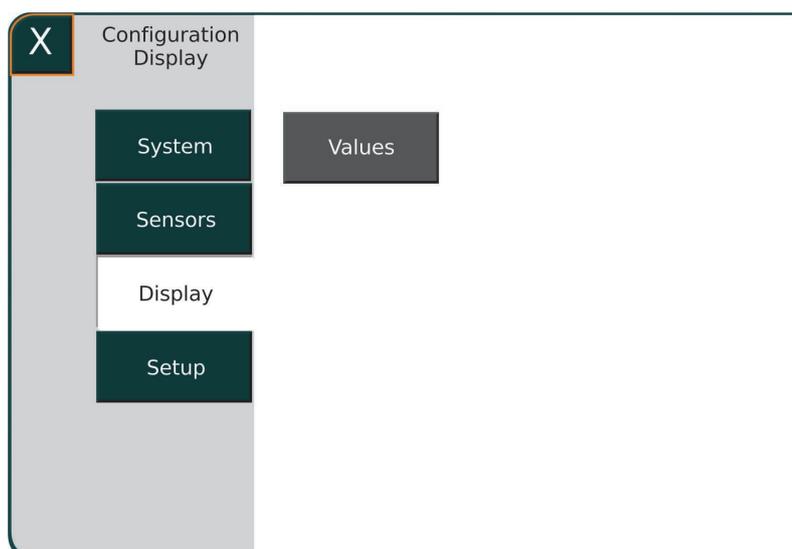


Рис. 52 Подменю «Display»

4.3.1 Измеренные значения

В этом подменю пользователь может произвольно конфигурировать три комплекта измеренных значений (см. раздел 3.2.2).

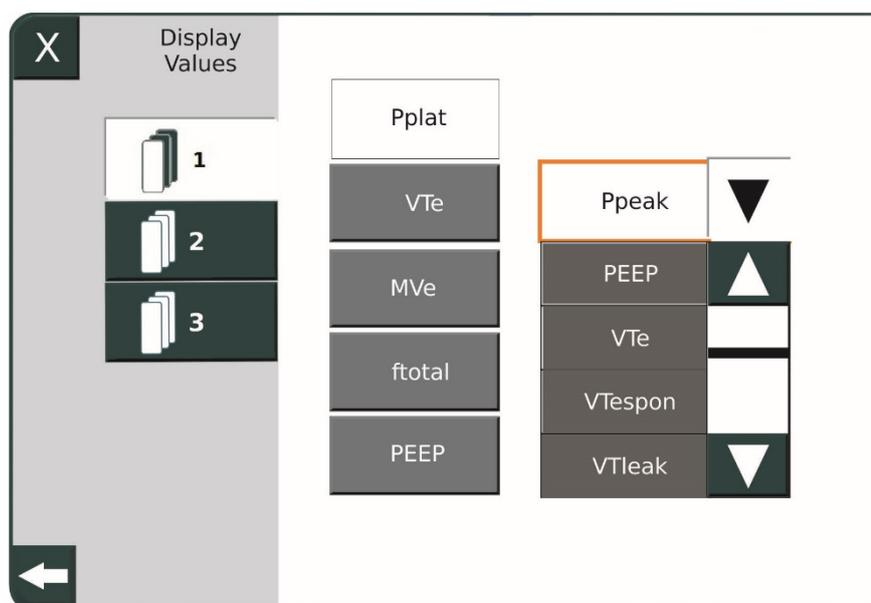


Рис. 53: Конфигурирование измеренных значений

Начните с выбора необходимого комплекта. С правой стороны появятся поля текущих измерений. Потом выберите значение для изменения, оно выделится желтым цветом.

Далее с помощью сенсорного экрана или регулятора откройте выпадающее меню со всеми полями измерения на левой стороне. Используйте кнопку-стрелку для выбора и сенсорный экран или регулятор, чтобы активировать необходимое поле, которое немедленно добавляется в столбец измеренного значения. Повторяйте, пока не закончите конфигурацию. Изменения сохраняются автоматически при выходе из меню и остаются в силе после повторного пуска аппарата EVE_{TR}.

4.4 «Setup» («Настройка»)

С помощью меню «Setup» можно изменять и конфигурировать параметры, которые напрямую влияют на медицинские показатели аппарата ИВЛ. Поэтому данное меню защищено 4-значным кодом **1948**, который вводится на сенсорном экране.

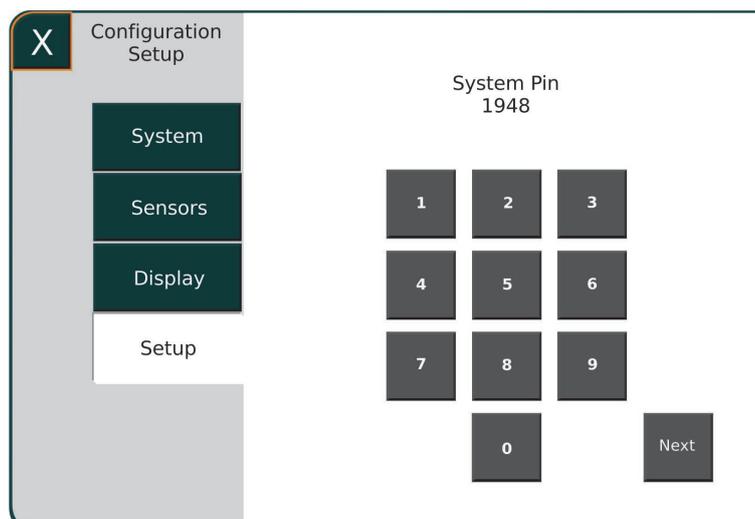


Рис. 54: Ввод кода

Правильный ввод кода открывает следующее подменю:

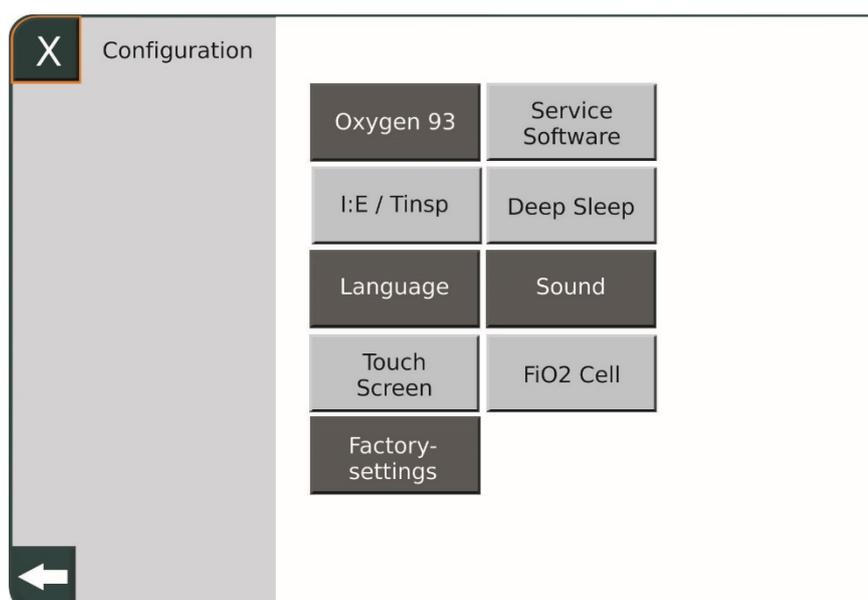


Рис. 55: Меню «Setup»

ПРИМЕЧАНИЕ



Доступ к полям «I:E/Tinsp», «Touchscreen» («Сенсорный экран»), «Factory Settings» («Заводские настройки»), «Service Software» («Сервисное программное обеспечение») и «Deep Sleep» («Глубокий сон») доступны только в дежурном режиме.

4.4.1 «Oxygen 93» («Кислород 93»)

«Oxygen 93»: Выберите данную опцию, если используете кислород с концентрацией 93%.

4.4.2 «I:E/Tinsp»

Здесь можно предварительно выбрать тип дыхательного цикла. Возможны следующие опции:

- Время вдоха/время выдоха (Tinsp/Texp)
- Соотношение времени дыхания/частота (I:E/Frequency)
- Время вдоха/частота (Tinsp/Frequency)

Параметры сохраняются и переписываются, только когда аппарат переключается на заводскую настройку.

4.4.3 «Language» («Язык»)

Здесь можно выбрать язык системы. Используйте кнопки-стрелки для выбора необходимого языка. Нажмите поле «Save», чтобы сохранить выбор. После сохранения аппарат EVE_{TR} необходимо перезапустить, чтобы применить изменение языка.

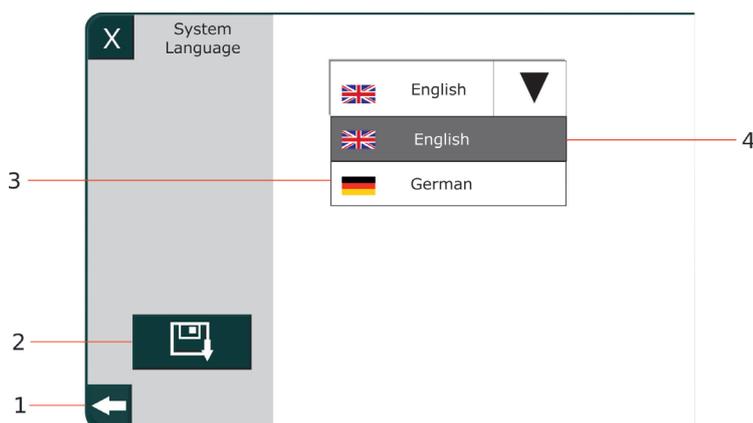


Табл. 56: Установка языка системы

- | | | | |
|---|-----------------|---|---------------------------------------------|
| 1 | Кнопка «Return» | 3 | Выбор языка |
| 2 | Кнопка «Save» | 4 | Кнопка «Language selection» («Выбор языка») |

4.4.4 Калибровка сенсорного экрана

С помощью данного подменю можно калибровать сенсорный экран, нажав соответствующее поле.

4.4.5 «Factory Settings» («Заводские настройки»)

С помощью данного подменю можно переключить аппарат **EVE_{TR}** на заводские настройки, нажав соответствующее поле, после этого следует перезапуск.

4.4.6 «Service Software» («Сервисное программное обеспечение»)

После нажатия кнопки «Start» запускается сервисное программное обеспечение с карты памяти SD.

4.4.7 Режим «Deep Sleep» («Глубокий сон»)

После нажатия кнопки «Start» аппарат **EVE** переходит в режим глубокого сна для транспортировки.

ПРИМЕЧАНИЕ



Аппарат **EVE_{TR}** после переключения в режим глубокого сна необходимо подключить к источнику питания.

4.4.8 «Sound» («Звук»)

С помощью данного подменю можно отдельно отрегулировать уровень громкости аварийного сигнала для дня и ночи в пределах 20 – 100%. Можно также установить время пуска для обоих режимов.

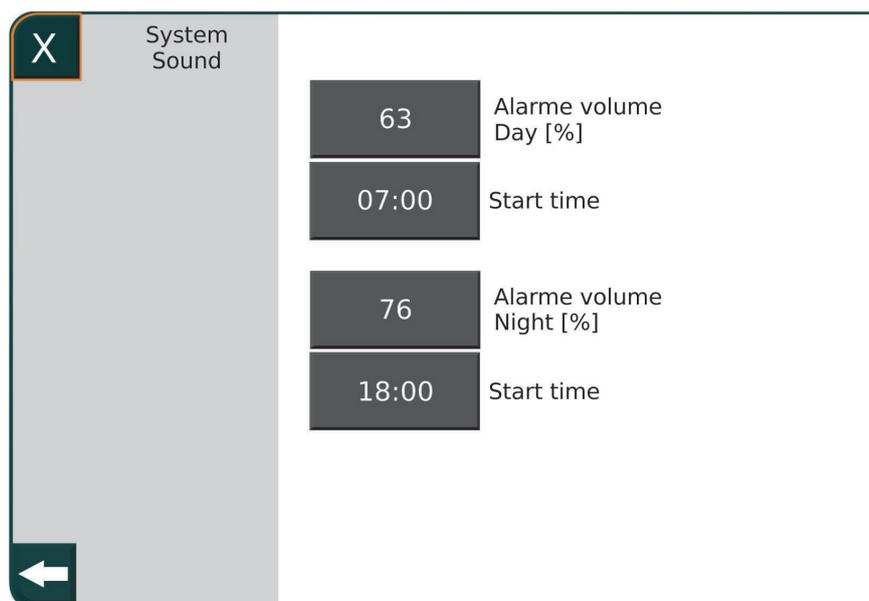


Рис. 57: Установка уровня громкости аварийного сигнала

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Необходимо выбрать такой уровень громкости аварийного сигнала, чтобы он превышал уровень окружающего шума. В противном случае пациент может оказаться в опасности, если пользователь не услышит аварийный сигнал.

5 Подготовка к эксплуатации

5.1 Подключение подачи кислорода

ОСТОРОЖНО



Только обученный или прошедший инструктаж персонал может работать с кислородом.

ОСТОРОЖНО



Запрещается работать с кислородом возле источников возгорания, открытого пламени, а также курить.

ОСТОРОЖНО



Неиспользованный кислород ни в коем случае не должен попадать в закрытые помещения.

ОСТОРОЖНО



Такие частицы как остатки клейкого материала бактерицидных пластырей, могут воспламенить поток кислорода

ОСТОРОЖНО



Держите оборудование, соединительные части и кислородные клапаны вдали от масла и смазки (в том числе запрещается использовать мази или гели) и предотвращайте их загрязнение. Запрещается наносить масло или смазку на детали или соединения клапанов баллона и кислородное оборудование.

ОСТОРОЖНО



Кислородное оборудование и устройства, загрязненные маслом или смазкой, необходимо немедленно обезжирить соответствующими растворителями. Запрещается работать с кислородным оборудованием и устройствами, если у пользователя грязные руки, перчатки или одежда.

5.1.1 Подключение кислородного баллона

Кислородные баллоны находятся под давлением и наполнены сильно сжатым кислородом. Типовые размеры: 1, 2 или 10 литров. Подключая кислородные баллоны, необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

ОСТОРОЖНО



Баллоны со сжатым газом могут использоваться только опытным или прошедшим инструктаж персоналом.

ОСТОРОЖНО



Баллоны со сжатым газом нельзя бросать, они должны быть защищены от опрокидывания во время хранения и эксплуатации.

ОСТОРОЖНО



Используйте кислородные баллоны только с регулятором давления, предназначенным для кислорода (см. маркировку «Без масла и смазки»). Только одобренные регуляторы давления, соответствующие стандарту DIN EN ISO 10524, или специально одобренные регуляторы можно использовать с кислородом. Для подключения регуляторов давления разрешается использовать только одобренные (оригинальные) уплотнения и металлические соединители.

ОСТОРОЖНО



Перед использованием сжатого кислорода настраиваемые регуляторы давления необходимо обязательно ослабить (регулирующий давление винт следует выкрутить до упора).

ОСТОРОЖНО



Баллоны со сжатым газом должны быть защищены от опасного нагрева (> 50°C), например, от нагревателей или открытого пламени.

ОСТОРОЖНО



Клапаны кислородных баллонов необходимо открывать только вручную и медленно. Запрещается направлять отверстие и маховичок клапана на тело.

ОСТОРОЖНО

Запрещается наполнять баллон под давлением сжатым газом из другого баллона.

ОСТОРОЖНО

Запрещается повреждать, модифицировать или удалять маркировку (штампование, этикетки).

ОСТОРОЖНО

В целях безопасности на клапанах баллонов со сжатым газом, в частности на соединяющей резьбе, а также на регуляторах давления не должно быть масла и смазки, они должны быть защищены от загрязнения. Перед работой мойте руки. Масло, смазка, медицинский спирт, лосьон для рук или бактерицидные пластины могут стать причиной взрывной реакции.

ОСТОРОЖНО

Если газ не используется, клапаны баллонов со сжатым газом должны быть закрыты. Клапаны баллонов со сжатым газом необходимо открывать только вручную и медленно. Запрещается пользоваться гаечными ключами.

ОСТОРОЖНО

Используйте только разрешенные к применению баллоны со сжатым газом!
Используйте только наполненные сжатым газом баллоны!
Запрещается использовать поврежденные баллоны со сжатым газом!

ОСТОРОЖНО

Кислородные баллоны, кроме периода эксплуатации, должны перевозиться только с разрешенной к применению защитой клапана (например, колпак баллона) и закрепленными таким образом, чтобы предотвратить скольжение или перекачивание.

ОСТОРОЖНО

Своевременно меняйте баллоны со сжатым газом, чтобы обеспечить полное рабочее время.

Для подключения кислородного баллона:

- Установите кислородный баллон в опорной раме и закрепите.
- Подсоедините регулятор давления.
- Подсоедините шланг для O_2 к впускному отверстию O_2 на левой стороне аппарата EVE_{TR} (см. раздел 3.3).
- Медленно откручивайте клапан до упора.

5.1.1.1 Пример расчета: расход кислорода O_2 для взрослых и детей

Кислород в баллоне сжатого газа сильно сжат. Под действием давления его объем в баллоне существенно уменьшен.

Содержание кислорода в баллоне сжатого газа (содержание кислорода O_2) рассчитывается путем умножения давления в кислородном баллоне ($P_{\text{цил}}$) на объем кислородного баллона ($V_{\text{цил}}$).

**Расчет содержания O_2
в баллоне**

O_2 содержание = $P_{\text{цил}} * V_{\text{цил}}$

Пример

$P_{\text{цил}} = 200$ бар

$V_{\text{цил}} = 2$ литра:

O_2 содержание = $2 \text{ л} * 200 \text{ бар} \cong 400 \text{ л}$

В баллоне 400 л кислорода.

**Пример расчета: па-
циент обеспечивается
100%-м кислородом**

Дыхательный объем $V_t = 500$ мл

Частота дыхания $f = 12$ 1/мин

Минутный объем рассчитывается путем умножения дыхательного объема на частоту дыхания: $MV = V_t * f = 500 \text{ мл} * 12 \text{ 1/мин} = 6 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$

Хватит ли 2-литрового кислородного баллона под давлением 200 бар для транспортировки пациента длительностью 45 минут и скорости подачи кислорода (минутный объем) 6 литров в минуту?

$$\text{Расход} = \text{Минутный объем} * \frac{(O_2 - 20,9\%)}{79,1\%} =$$

$$\text{Расход} = 6 \frac{\text{л}}{\text{мин}} * \frac{(100\% - 20,9\%)}{79,1\%} = 6 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

$$\text{Расход} = 6 \frac{\text{л}}{\text{мин}} * \frac{(100\% - 20,9\%)}{79,1\%} = 6 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

$$\text{Рабочее время} = \frac{\text{Объем баллона}}{\text{Потребление}} = \frac{400 \text{ л}}{6 \text{ л/мин}} = 66,7 \text{ мин}$$

Следовательно, объема данного баллона хватит.

Пример расчета: пациент обеспечивается 40%-м кислородом

$$O_2 = 40\%$$

$$\text{Расход} = 6 \frac{\text{л}}{\text{мин}} * \frac{(40\% - 20,9\%)}{79,1\%} = 1,45 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

$$\text{Рабочее время} = \frac{\text{Объем баллона}}{\text{Расход}} = \frac{400 \text{ л}}{1,45 \text{ л/мин}} = 275 \text{ мин}$$

5.1.1.2 Пример расчета: расход кислорода O₂ для младенца

Основной поток аппарата EVE_{TR} составляет 3 л/мин с активной фазой во время экспирации. Исходя из этого, рассчитывается потребление:

$$\text{Расход} = \left(MV + 3 \text{ мин} * \frac{T_{exp}}{T_{insp} + T_{exp}} \right) * \frac{(O_2 - 20,9\%)}{79,1\%}$$

Пример расчета: пациент обеспечивается 40%-м кислородом

$$VT = 50 \text{ мл}, T_{insp} = 0,67 \text{ с}, T_{exp} = 1,33 \text{ с}, f = 30, MV = 1,5 \text{ л}$$

$$\text{Расход} = \left(1,5 \frac{\text{л}}{\text{мин}} + 3 \frac{\text{л}}{\text{мин}} * \frac{1,33 \text{ сек}}{1,33 \text{ сек} + 0,67 \text{ сек}} \right) * \frac{(40\% - 20,9\%)}{79,1\%} = 0,84 \frac{\text{л}}{\text{мин}}$$

$$\text{Рабочее время} = \frac{\text{Объем баллона}}{\text{Расход}} = \frac{400 \text{ л}}{0,84 \frac{\text{л}}{\text{мин}}} = 471 \text{ мин}$$

5 Подготовка к эксплуатации

Для очень высоких параметров РЕЕР основной поток может составлять 9 л/мин. Исходя из этого, рассчитывается потребление:

$$\text{Расход} = \left(MV + 9 \frac{\text{л}}{\text{мин}} * \frac{T_{\text{exp}}}{T_{\text{insp}} + T_{\text{exp}}} \right) * \frac{(O_2 - 20,9\%)}{79,1\%}$$

Пример расчета: пациент обеспечивается 40%-м кислородом

$V_T = 50$ мл, $T_{\text{insp}} = 0.67$ с, $T_{\text{exp}} = 1.33$ с, $f = 30$, $MV = 1.5$ л

$$\text{Расход} = \left(1,5 \frac{\text{л}}{\text{мин}} + 9 \frac{\text{л}}{\text{мин}} * \frac{1,33 \text{ сек}}{1,33 \text{ сек} + 0,67 \text{ сек}} \right) * \frac{(40\% - 20,9\%)}{79,1\%} = 1,8 \text{ л/мин}$$

$$\text{Рабочее время} = \frac{\text{Объем баллона}}{\text{Расход}} = \frac{400 \text{ л}}{1,8 \frac{\text{л}}{\text{мин}}} = 222 \text{ мин}$$

ПРИМЕЧАНИЕ



Аппарат EVE_{TR} с помощью воздушного модуля может выполнять вентиляцию без добавления кислорода.

5.1.2 Замена кислородного баллона

ПРИМЕЧАНИЕ



Прежде чем приступить к замене баллона со сжатым газом, необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации регулятора давления.

ОСТОРОЖНО



Прежде чем приступить к замене баллона со сжатым газом, необходимо вручную закрутить клапан!

- Стравливайте остатки газа из регулятора давления через выходное отверстие, пока манометр регулятора не покажет «0».
- Открутите винтовой соединитель O₂ NIST (Национальный институт стандартов и технологий) на стороне впуска O₂ аппарата ИВЛ EVE_{TR}.
- Откройте крепежные пряжки на опорной раме и осторожно удалите кислородный баллон.

- Снимите регулятор давления с клапана, повернув винтовой соединитель против часовой стрелки, и подсоедините к новому баллону.
- Установите новый баллон на опорной раме и закройте крепежные пряжки.
- Прикрутите винтовой соединитель O₂ NIST на стороне впуска O₂ аппарата EVE_{TR}.
- Откройте клапан баллона со сжатым газом.

Замена баллона выполнена.

ОСТОРОЖНО



После замены баллона со сжатым газом выполните испытания на герметичность в соответствии с инструкциями производителя.

5.1.3 Подключение к центральному газоснабжению (ЦГС)

Если аппарат не работает с кислородным баллоном, его необходимо подключить к ЦГС. Подсоедините шланг O₂ к соединителю O₂ на левой стороне аппарата EVE_{TR} (см. раздел 3.3) и к выводу ЦГС на стене.

5.2 Подключение питания

ПРИМЕЧАНИЕ



Аппарат, включая внешний блок питания, должен располагаться таким образом, чтобы его в любое время можно было отключить от сетевого питания.

5.2.1 Блок сетевого питания 230 В

Работа блока питания Подключите блок питания к соответствующему разъему (см. раздел 3.6) на задней панели аппарата EVE_{TR}. Подсоедините кабель блока питания к сетевому питанию 230 В и включите питание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Согласно стандарту IEC 60601-1-1 блок питания может быть подключен только к электрической сети с соответствующим соединением защитного проводника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Электропитание – это часть системы. Используйте только оригинальные блоки питания компании «FRITZ STEPHAN GMBH», в противном случае можно повредить аппарат EVE_{TR}.

5.2.2 Сетевой блок питания 12/24 В

Аппарат EVE_{TR} может работать непосредственно от питания 12 В или 24 В с помощью консоли для машины скорой помощи или вертолета. Вставьте вилку в разъем 12/24 В на задней панели соответствующей консоли для машины скорой помощи (см. раздел 3.7.1 и 3.7.2).

5.2.3 Внутренний блок питания

ОСТОРОЖНО



Компания «FRITZ STEPHAN GMBH» не рекомендует эксплуатировать аппарат ИВЛ без батареи или с низким уровнем заряда батареи (емкость < 10%), поскольку в случае отказа электропитания аппарат мгновенно отключится.

ОСТОРОЖНО



Несоблюдение требований может привести к полной разрядке батарей, и они не будут больше функционировать. Несоблюдение данной инструкции рассматривается как эксплуатационная ошибка со стороны пользователя.

ОСТОРОЖНО



Если батарея полностью разряжена, перезарядка будет не возможна, и потребуются замена. Батарея должна меняться только уполномоченной сервисной службой компании «FRITZ STEPHAN GMBH».

Первичное питание аппарата ИВЛ – это сетевое напряжение. В случае отказа питания или отключения аппарата от внешнего источника напряжения (например, во время перевозки пациента), питание по-

ступает от внутреннего источника напряжения. Об этом сообщит текстовое сообщение в аварийном поле.

Аппарат оснащен двумя автономными батареями, каждая с максимальным рабочим временем около 3 часов. Тип источника напряжения указывается как на мониторе (см. раздел 3.2.6), так и на корпусе (см. раздел 3.1.2).

ПРИМЕЧАНИЕ



Указанное время рассчитано на новую батарею со 100-процентной емкостью. На продолжительность рабочего времени может влиять срок службы батареи, циклы зарядки и уровень зарядки, все это может стать причиной отклонений от установленных технических характеристик.

Батарея	Рабочее время	Время зарядки
Внутренняя батарея 1 (встроенная)	Макс. 180 мин	180 мин
Внешняя батарея 2	Макс. 180 мин	240 мин

Табл. 10: Рабочее время

ПРИМЕЧАНИЕ



Во время работы от сети уровень заряда батареи указывается пиктограммой (см. раздел 3.2.6.1). Когда аппарат **EVE_{TR}** работает от батареи, уровень зарядки в % на дисплее автоматически преобразуется в оставшееся время работы в минутах.

5.2.4 Замена внешней батареи

Внешнюю батарею можно заряжать непосредственно внутри аппарата или от отдельного источника питания.

ПРИМЕЧАНИЕ



Перед началом нового цикла вентиляции рекомендуется полностью заряжать обе батареи: внешнюю и внутреннюю.

5.3 Подключение системы трубок пациента

ОСТОРОЖНО



Установка дополнительных компонентов может увеличить мертвое пространство, сопротивление и совместимость в системе трубок аппарата ИВЛ.

ОСТОРОЖНО



Запрещается использовать фильтр пациента (фильтр HME) вместе с внешней системой пациента для увлажнения газа, поскольку это увеличивает сопротивление.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Используйте только ту систему трубок пациента, которая указана в списке принадлежностей. В противном случае можно нарушить функциональность аппарата ИВЛ!

ПРИМЕЧАНИЕ



На системе трубок пациента указан срок годности. Перед использованием проверьте срок годности.

5.3.1 Одноразовая система трубок EVE для неотложной помощи для взрослых

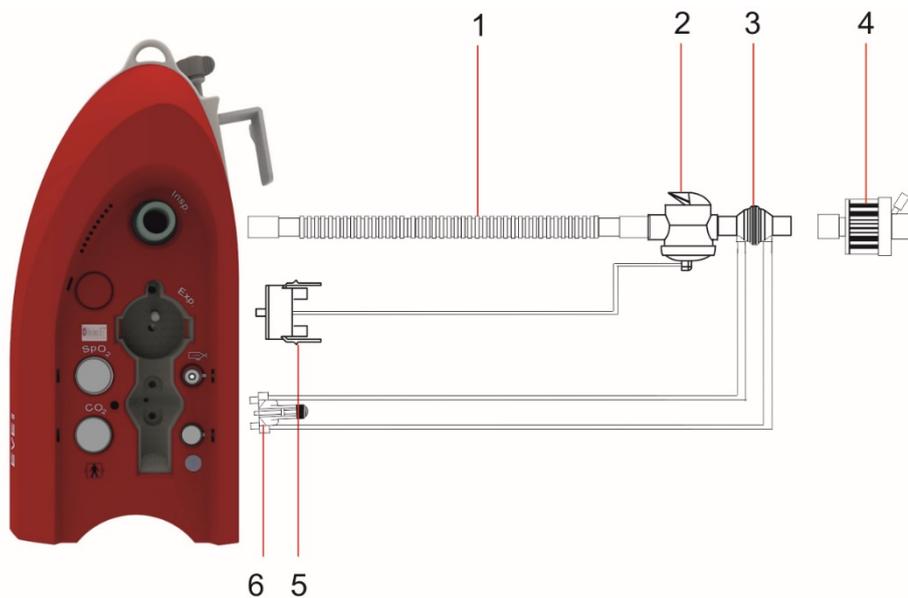


Рис. 58: Одноразовая система трубок EVE для неотложной помощи для взрослых

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Система трубок | 4 Фильтр пациента (дополнительный) |
| 2 Проксимальный экспираторный клапан | 5 Адаптер экспираторного клапана |
| 3 Датчик потока (PNT) для взрослых | 6 Адаптер датчика потока |

5.3.2 Одноразовая педиатрическая система трубок EVE

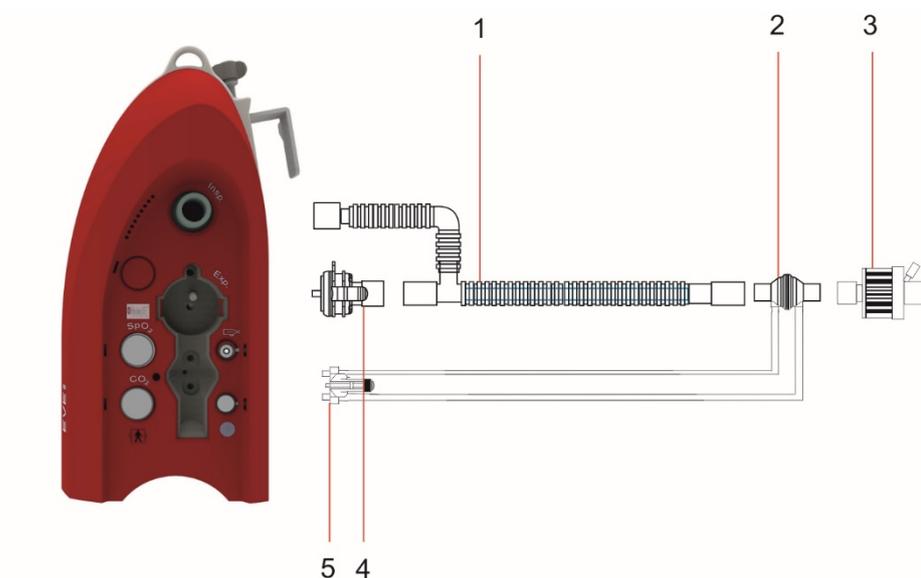


Рис. 59: Одноразовая педиатрическая система трубок EVE

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Система трубок | 4 Дистальный экспираторный клапан |
| 2 Датчик потока (PNT) для детей | 5 Адаптер датчика потока |
| 3 Фильтр пациента (дополнительный) | |

5.4 Установка экспираторного клапана

Аппарат EVE_{TR} позволяет использовать как дистальный (удаленный от пациента), так и проксимальный (ближайший к пациенту) экспираторный клапан.

Дистальные экспираторные клапаны используются с педиатрической системой трубок EVE. Проксимальный экспираторный клапан используется с одноразовой системой трубок EVE для неотложной помощи для взрослых.

5.4.1 Подключение дистального экспираторного клапана

Дистальный экспираторный клапан подключается напрямую к экспираторному отверстию и системе трубок (см. рис. 59).

5.4.2 Подключение проксимального экспираторного клапана

Проксимальный экспираторный клапан устанавливается между датчиком потока и системой трубок. Управляющая линия клапана подсоединяется к экспираторному отверстию аппарата с помощью адаптера (см. рис. 58).

5.5 Установка датчика потока

Датчик потока (PNT) измеряет давление, расход и автоматически передает собранные данные аппарату EVE_{TR}. Измерение выполняется проксимально между бифуркацией и штуцером трубки. Для данной цели головка PNT монтируется между двумя деталями. Дифференциальное давление, обусловленное резистором головки датчика потока, - это измерение объема потока. Датчики потока выпускаются отдельно для взрослых и детей.

Технические характеристики

Мертвое пространство датчика потока (взрослые)	11 мл
Мертвое пространство датчика потока (дети)	2,7 мл

Датчик потока монтируется между экспираторным клапаном и эндотрахеальной трубкой (ETT). На рис. 62 и рис. 63 показано дополнительное подключение датчика CO₂ и бактериального фильтра.

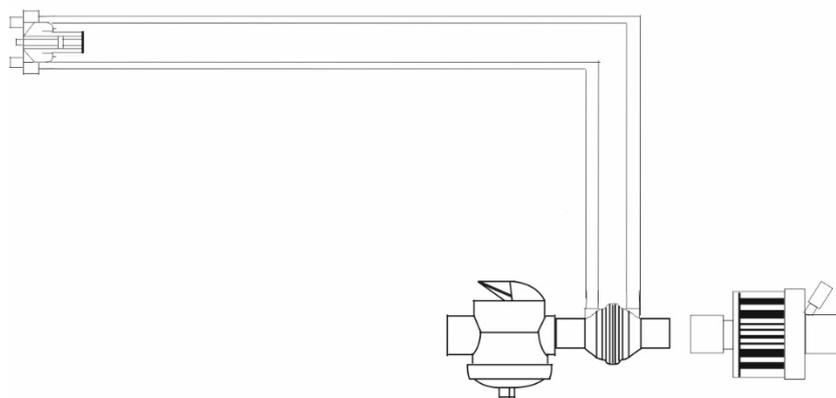


Рис. 60: Подключение датчика потока с проксимальным экспираторным клапаном



Рис. 61: Подключение датчика потока с дистальным экспираторным клапаном



NOTE

Поверните соединители измерительных шлангов датчика потока вверх, чтобы конденсат не попал в измерительные шланги.

Параметры датчика потока можно предварительно выбрать в системной конфигурации в меню «Settings/Flow» («Настройки/Поток») (см. раздел 4.2.3).

5.6 Установка фильтра пациента

ОСТОРОЖНО



Применение фильтра пациента (фильтр HME) может увеличить сопротивление дыхательных путей. Кроме того, при подключении фильтра необходимо учитывать увеличенный объем мертвого пространства.

ОСТОРОЖНО



Используйте только разрешенные к применению фильтры пациента. В противном случае может возникнуть опасность для пациента. Всегда выполняйте рабочие инструкции производителя!

5.7 Установка датчика SpO₂

Датчик SpO₂ для измерения параметров Masimo-SET Rainbow® подключается к впускному отверстию SpO₂ на правой стороне аппарата EVE_{TR} (см. раздел 3.4).

5.8 Аэрозольное распыление

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Вследствие допустимых отклонений потока распылителя значения минутного и дыхательного объема на дисплее во время медикаментозного распыления могут существенно отличаться от фактических значений. Поэтому компания «FRITZ STEPHAN GMBH» рекомендует использовать для распыления режим вентиляции с регулируемым давлением, особенно для детей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Распыление и увлажнение могут увеличить сопротивление фильтров пациента. Пользователь должен регулярно проверять фильтр пациента на предмет увеличения сопротивления или блокировки.

ОСТОРОЖНО



Тщательно подбирайте медикаментозную дозу. Если доза превышена, это может отрицательно сказаться на окружающем воздухе.

ОСТОРОЖНО



На точность работы аппарата ИВЛ может влиять газ, образуемый распылителем..

ОСТОРОЖНО



Измерение минутного объема (MV) может зависеть от медикаментозного распыления.

ОСТОРОЖНО



После применения медикаментозный распылитель необходимо убрать. Ненужный в данный момент распылитель может представлять опасность для пациента и затруднять дыхание

ОСТОРОЖНО



Аппарат EVE_{TR} имеет встроенную функцию автоматической компенсации. Поэтому кнопку «Aerosol» (см. раздел 3.1.3) необходимо нажимать только при подключении медикаментозного распылителя. В противном случае конечный дыхательный объем будет слишком низким.

ПРИМЕЧАНИЕ



Аэрозольное распыление возможно только, если O₂ подведен к аппарату ИВЛ. Для младенцев аэрозольное распыление обычно не применяется.

Для проведения медикаментозного распыления установите распылитель, как показано на рис. 62, и наполните согласно руководству по эксплуатации, приложенному к распылителю.

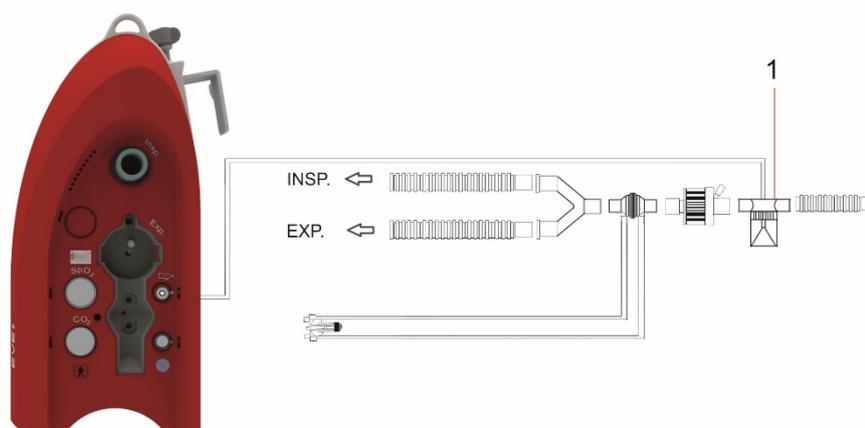


Рис. 62: Подключение распылителя

1 Распылитель

Нажмите кнопку «Aerosol», чтобы включить аэрозольное распыление. Длительность аэрозольного распыления, от 5 до 30 мин, можно установить в меню «Function» (см. раздел 4.1.4) в конфигурации системы. Распыление заканчивается автоматически по окончании заданного времени или после повторного нажатия кнопки.

ПРИМЕЧАНИЕ



Установку и наполнение распылителя выполняйте в соответствии с приложенным руководством по эксплуатации.

6 Режим работы

6.1 Проверка перед каждым пуском

Перед включением аппарата необходимо проводить все. Персонал, выполняющий проверки, должен хорошо знать руководство по эксплуатации.

6.1.1 Требования проверки

- Последняя проверка безопасности проводилась согласно графику. Визуальная проверка наклейки с правилами техники безопасности.
- Аппарат полностью собран и подключен.
- Внутренняя батарея должна быть полностью заряжена.

ОПАСНОСТЬ



Запрещается эксплуатировать аппарат, если одна из проверок дала отрицательный результат!

6.1.2 Испытательная таблица

Тип аппарата: _____ Серийный №: _____		Дата: _____ Подпись: _____	
ЧТО	КАК	ЦЕЛЬ	ПО ФАКТУ
Руководство по эксплуатации	Руководство по эксплуатации – это часть аппарата, и оно должно находиться рядом с ним.	Руководство на месте.	<input type="checkbox"/>
ЦГС Газовые магистрали	Визуальная проверка цветового кодирования типов газа.	Цветовой код ISO O ₂ (кислород) белый	<input type="checkbox"/>
	Исключительные механические свойства углового соединителя и газовых соединений.	O ₂ (кислород) 	<input type="checkbox"/>
Баллоны со сжатым газом O ₂		Герметичность	<input type="checkbox"/>
		Остаточное давление	<input type="checkbox"/>
Сетевое электропитание	Визуальная проверка силовых соединений.	Не повреждено Сетевой выключатель «Вкл./Выкл.» на «Вкл.» Кнопка «Вкл.» загорелась.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Подключения пациента (Все компоненты для пациента должны быть правильно подключены).	Проверьте систему трубок пациента	Подключен правильно	<input type="checkbox"/>
	Проверьте датчик SpO ₂ (дополнительный)	Подключен правильно	<input type="checkbox"/>
	Проверьте датчик CO ₂ (дополнительный)	Подключен правильно	<input type="checkbox"/>
	Проверьте датчик потока (PNT)	Подключен правильно	<input type="checkbox"/>
	Проверьте экспираторный клапан	Подключен правильно	<input type="checkbox"/>
Ручной кислородный мешок	Самонаполняющийся, наличие, в пределах досягаемости	Функционирует правильно.	<input type="checkbox"/>
Крепежная консоль	Проверка функции	Функционирует правильно.	<input type="checkbox"/>
Включение аппарата			
Самопроверка	Выполните самопроверку	Самопроверка выполнена успешно	<input type="checkbox"/>
Внутренний блок питания	Отключите аппарат от внешнего блока питания.	Достаточный уровень заряда батареи	<input type="checkbox"/>
Звуковая аварийная сигнализация	Убедитесь, что во время самопроверки звуковая аварийная сигнализация включается.	Во время самопроверки звуковая аварийная сигнализация включается.	<input type="checkbox"/>
Аварийный сигнал: Отказ питания	Отключите аппарат от внешнего блока питания.	Появляется уведомление «Powersupply?» («Источник питания?»)	<input type="checkbox"/>
Аварийный сигнал: Отключение	Отключите систему трубок пациента от аппарата.	Аварийное сообщение HP «Disconnection!!!» («Разъединение!!!»)	<input type="checkbox"/>
Аварийный сигнал: Низкий уровень O ₂	Закройте регулятор давления O ₂ , установите уровень O ₂ 30%.	После 30 с появляется сообщение MP «O2 low!!» («Низкий O2!!!»)	<input type="checkbox"/>
Аварийный сигнал: Высокое давление	Подключите имитатор легких, установите PAW UL на минимум, триггер по пиковому давлению	Появляется аварийное сообщение HP «Airway pressure high!!!» («Высокое давление дыхательных путей!!!»)	<input type="checkbox"/>

Табл. 11: Испытательная таблица

6.2 Включение/выключение аппарата

Кнопка Вкл./Выкл./Дежурный режим Нажатие выключателя Вкл./Выкл. (см. раздел 3.1.2) включает аппарат EVE_{TR}.
Для выключения аппарата:



- Нажмите и удерживайте кнопку три секунды.
- Аппарат завершает текущий процесс вентиляции и переключается в дежурный режим. Кнопка мигает.
- Повторно нажмите и удерживайте кнопку три секунды.

Сейчас аппарат выключен.

6.3 Самопроверка

6.3.1 Самопроверка выполнена

После включения аппарат EVE_{TR} выполняет автоматическую самопроверку. В случае успешной самопроверки аппарат EVE_{IN} автоматически переключается в дежурный режим.

Во время самопроверки проверяются следующие функции:

«Power supply test» («Проверка питания»)	Уровень заряда батареи	питание 12 В
	Напряжение батареи	питание 5 В
	Температура батареи	
«Valve test» («Проверка клапана»)	Регулятор потока 1	Калибровочный клапан O ₂
	Регулятор потока 2	Клапан распылителя
«Sensor test» («Проверка датчика»)	Внешний канал ADC* 2	Внешний канал ADC 9
	Внешний канал ADC 5	Разница между каналами ADC 0 и 1
	Внешний канал ADC 7	Внутренний канал ADC 0
* аналогово-цифровой преобразователь		
«Turbine test» («Проверка турбины»)	Проверка воздухоудовного модуля	

**Самопроверка
успешно выполнена**

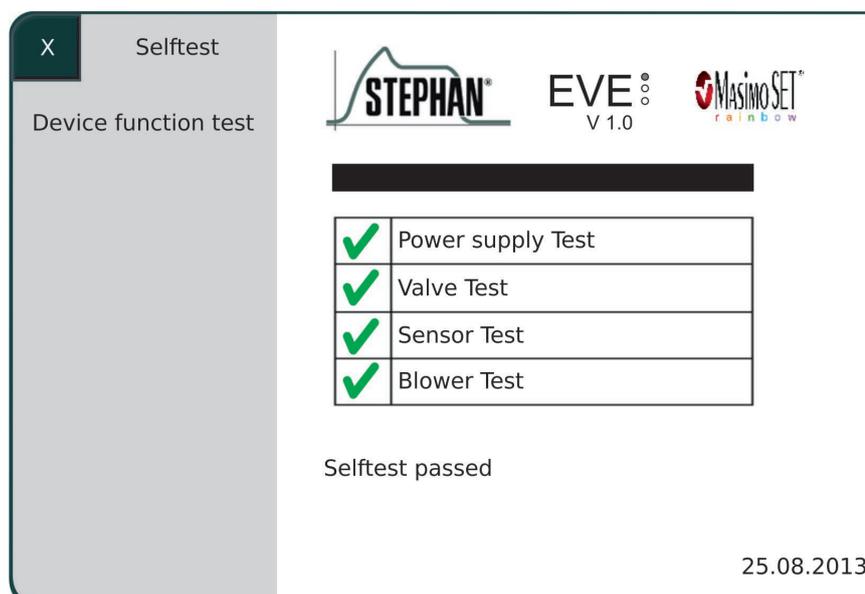


Рис. 63: Самопроверка выполнена

Если самопроверка прошла успешно, нажмите поле «Continue» («Продолжить»), чтобы открыть дежурный экран.

6.3.2 Самопроверка не выполнена

Если аппарат не прошел самопроверку, его нельзя эксплуатировать. Появляется код ошибки. Информацию о неисправностях и их устранении смотрите в разделе 10.2.

После устранения неисправности самопроверку можно повторить.

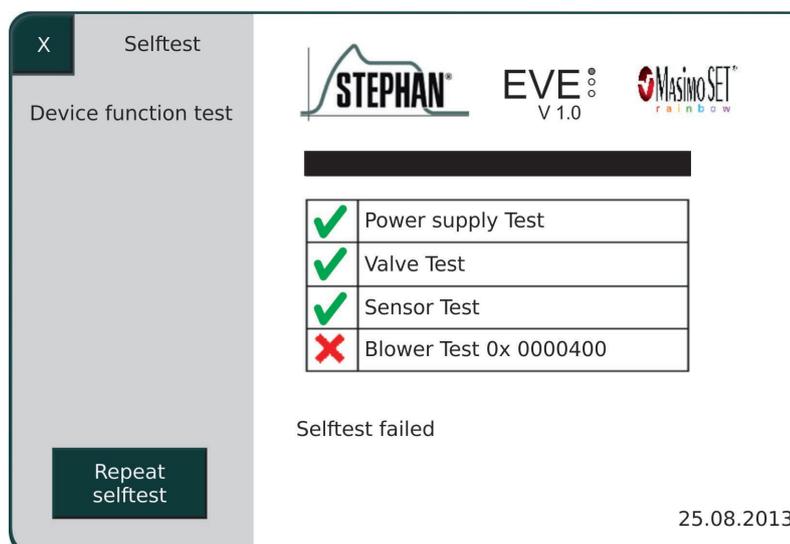


Рис. 64: Самопроверка не выполнена

6.4 Дежурный режим

После успешной самопроверки появляется экран дежурного режима. Изначально он всегда показывает режим вентиляции и заданные значения для самого последнего пациента, прошедшего курс вентиляции.

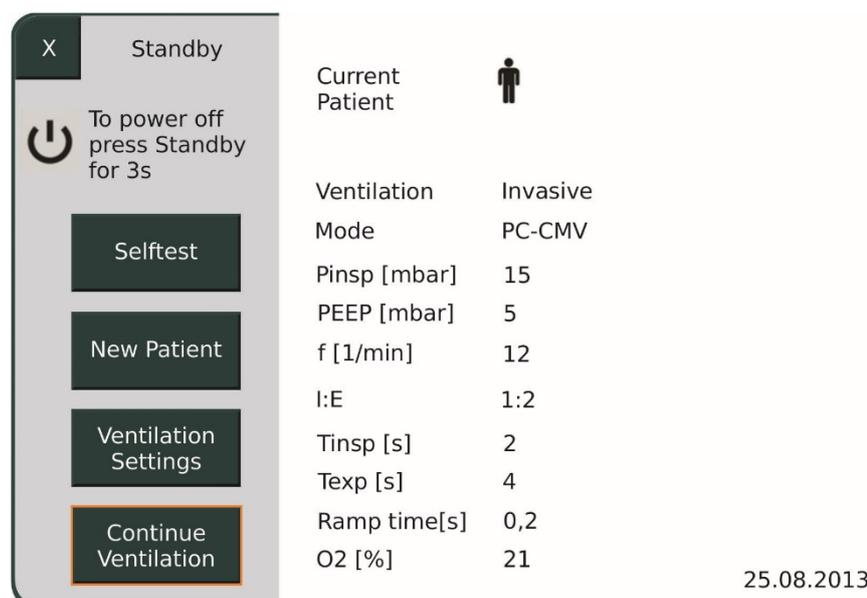


Рис. 65: Дежурный режим

Для продолжения заданного режима нажмите поле «Continue Ventilation» («Продолжить вентиляцию»), чтобы активировать вентиляцию. Нажмите поле «New Patient» («Новый пациент»), чтобы создать базу нового пациента.

Активировать дежурный режим

Чтобы переключиться из текущего режима вентиляции в дежурный режим, нажмите и удерживайте кнопку On/Off/Standby 3 с (см. раздел 6.2).

6.5 Использование кнопок быстрого перехода

Самый простой способ запустить новую вентиляцию – это использовать кнопки быстрого перехода на передней панели аппарата ИВЛ (см. раздел 3.1.2).

Это обеспечивает быстрый и простой способ выбора параметров вентиляции для младенцев, детей и взрослых (см. раздел 6.6.1). Для того чтобы исключить ошибки оператора, требуемую кнопку быст-

рого перехода необходимо нажать и удерживать 0,5 с, после чего она начинает мигать зеленым светом. Повторное нажатие кнопки в течение 0,5 с запустит вентиляцию или переключит на выбранный режим вентиляции.

6.6 «New Patient» («Новый пациент»)

Данное меню позволяет пользователю переключать параметры для младенцев, детей и взрослых. Выбор соответствует функции кнопок быстрого перехода (см. раздел 6.5). После выбора типа пациента система предлагает вентиляцию PC-CMV с параметрами вентиляции по умолчанию, адаптированными к соответствующему типу пациента.

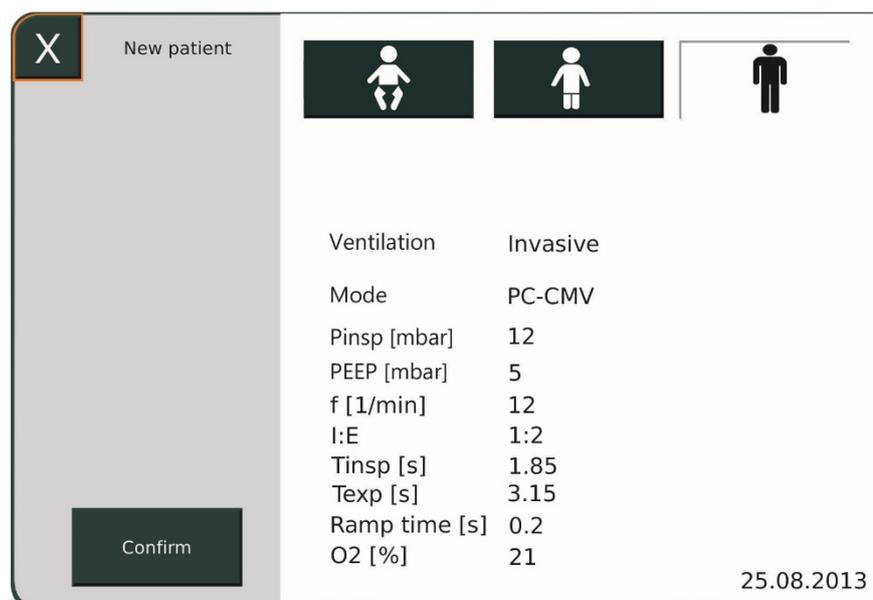


Рис. 66: Выбор типа пациента

Нажмите кнопку «Confirm», чтобы сохранить параметры и вернуть аппарат ИВЛ на дежурный экран. Сейчас можно выбрать поле «Start Ventilation» («Пуск вентиляции»). Нажмите поле «Mode Settings» («Настройки режима»), чтобы изменить режим вентиляции.

6.6.1 Параметры вентиляции по умолчанию

Аппарат ИВЛ предлагает параметры вентиляции по умолчанию для всех вентиляционных режимов и трех типов пациентов. Данные параметры активируются после выбора типа. Их можно адаптировать к конкретному пациенту в меню «Mode Settings».

Параметр	Младенец	Дети	Взрослые
Апноэ	4 с	4 с	4 с
ETS	25%	25%	25%
O ₂	21%	21%	21%
f	30	20	12
I:E	1:1,7	1:1,7	1:1,7
PEEP	5 мбар	5 мбар	5 мбар
Phigh	15 мбар	12 мбар	12 мбар
Pinsp	15 мбар	12 мбар	12 мбар
ΔPsupp	10 мбар	10 мбар	10 мбар
Время вывода установки в рабочий режим	0,1 с	0,2 с	0,2 с
VT	100 мл	240 мл	500 мл
Триггер	2,0	3,0	4,0

Табл. 12: Параметры вентиляции по умолчанию

6.7 «Mode Settings» («Настройки режима»)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Выбирая нужный режим вентиляции, необходимо учитывать показатели и особенно противопоказания (см. раздел 1.4).

ПРИМЕЧАНИЕ



Во время инвазивной вентиляции аварийные сигналы объема не включены.

Сначала меню «Mode Settings» позволяет пользователю выбрать инвазивную или неинвазивную вентиляцию.

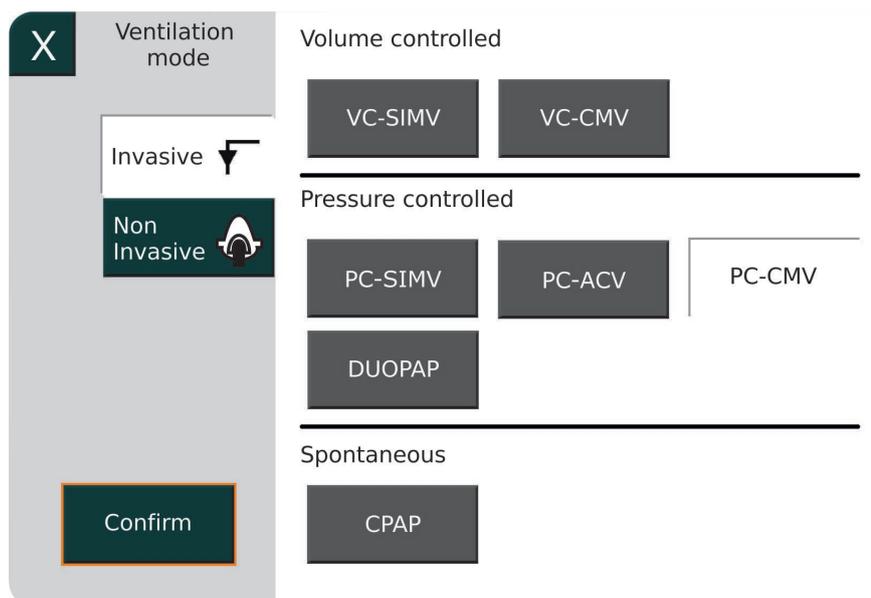


Рис. 67: Меню «Mode Settings»

В зависимости от выбора можно воспользоваться следующими опциями:

Режим вентиляции	Инвазивный	Неинвазивный
Регулируемый объем		
VC-SIMV	X	-
VC-CMV	X	-

Режим вентиляции	Инвазивный	Неинвазивный
Регулируемое давление		
PC-SIMV	X	X
PC-ACV	X	X
PC-CMV	X	X
DUOPAP	X	X
Спонтанный		
CPAP	X	X
Прочее		
Терапия O ₂	-	X

Табл. 13: Режимы вентиляции

6.7.1 Выбор режима вентиляции

В данном примере используется инвазивный PC-SIMV для описания выбора режима вентиляции. Продолжайте следующим образом:

- Нажмите поле «Invasive» («Инвазивная») в меню. Дисплей покажет все доступные режимы вентиляции.
- Выберите «PC-SIMV» и нажмите поле «Continue».

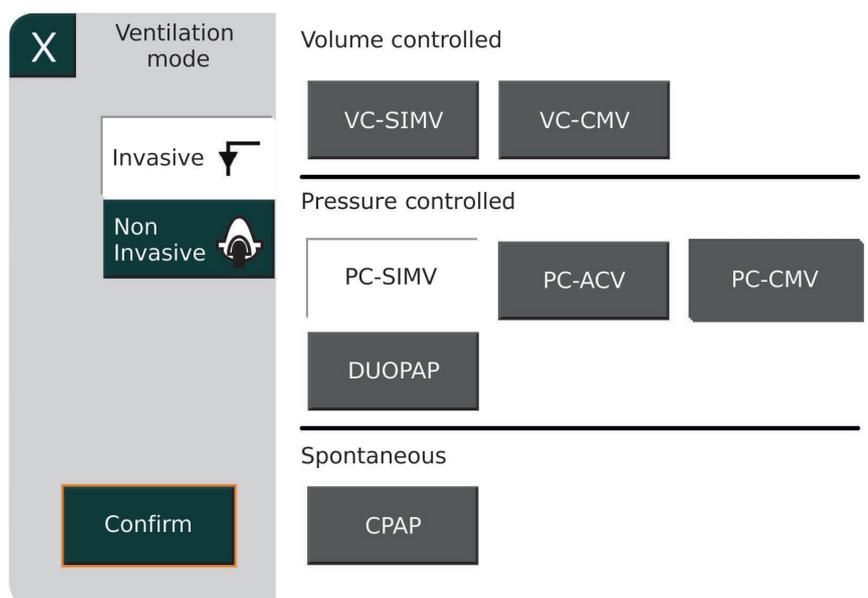


Рис. 68: Выбор режима вентиляции

Открывается меню конфигурации для PC-SIMV.

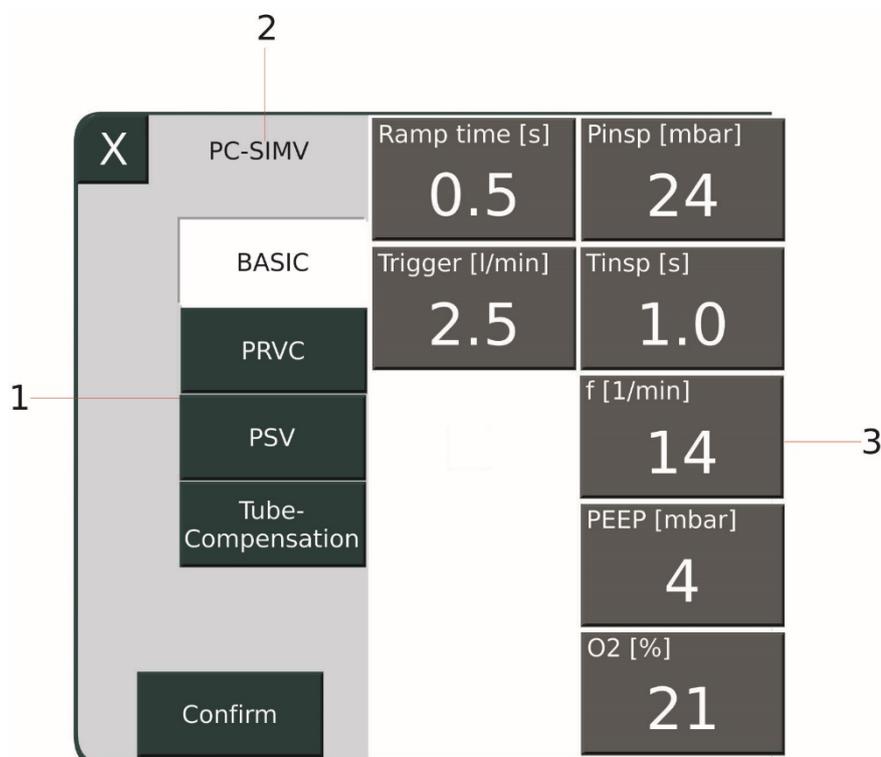


Рис. 69: Меню конфигурации PC-SIMV

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <p>1 Дополнительные функции для выбранного режима вентиляции</p> <p>2 Текущий режим вентиляции</p> | <p>3 Конфигурируемые параметры вентиляции</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

Возможные дополнительные опции для PC-SIMV (здесь PRVC и PSV) и компенсации трубки перечислены слева. Соответствующие конфигурируемые параметры вентиляции перечислены справа. После выбора пользователем нужной опции PC-SIMV необходимые параметры вентиляции выводятся на дисплей, их можно адаптировать под требования пациента.

Выберите параметр. Параметр окрашивается желтым цветом. Сейчас значение можно изменить с помощью регулятора. Нажмите регулятор или поле «Confirm», чтобы завершить ввод. Повторите вышеуказанные действия, чтобы конфигурировать другие параметры вентиляции.

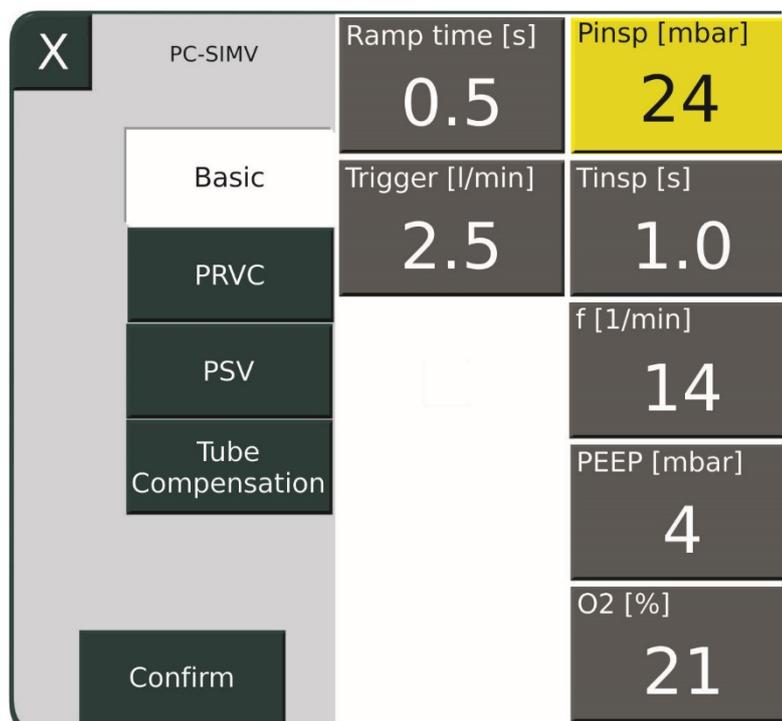


Рис. 70: Установка параметров

Нажмите кнопку «Confirm», чтобы сохранить параметры и вернуть аппарат ИВЛ в меню «Standby». Выберите «Continue Ventilation», чтобы включить вентиляцию.

NOTE



Подробное описание всех режимов вентиляции и конфигурируемых параметров вентиляции аппарата **EVE_{TR}** смотрите в разделе 7

6.8 Завершение вентиляции

Для завершения текущего процесса вентиляции и переключения на дежурный режим нажмите и удерживайте кнопку Вкл./Выкл./Дежурный режим 3 с (см. раздел 6.2). Повторное нажатие и удержание данной кнопки 3 с выключает аппарат ИВЛ.

7 Режимы вентиляции

7.1 Режимы инвазивной и неинвазивной вентиляции

Аппарат EVE_{TR} обеспечивает как инвазивный, так и неинвазивный (NIV) режим вентиляции. В то время как режимы вентиляции с регулируемым объемом (VC-CMV, VC-SIMV, см. раздел 7.2.1) доступны только для инвазивной вентиляции, режимы вентиляции с регулируемым давлением (PC-SIMV, PC-CMV, PC-ACV, CPAP и DUOPAP, см. раздел 7.2.2) можно использовать для неинвазивной вентиляции.

Инвазивная вентиляция поддерживает приточную вентиляцию через эндотрахеальную трубку (ETT). NIV поддерживает вентиляцию без интубации или эндотрахеального доступа, используя маски или биназальные канюли.

Преимущество неинвазивной вентиляции состоит в том, что она уменьшает риск внутрибольничных инфекций и осложнений, а также позволяет отказаться от седативных препаратов и, следовательно, исключить отрицательные побочные эффекты. Однако в таком случае требуется достаточное спонтанное дыхание пациента. NIV противопоказана в следующих случаях:

- Нет спонтанного дыхания
- Фиксированная или функциональная обструкция дыхательных путей
- Желудочно-кишечное кровотечение и кишечная непроходимость.

Инвазивная вентиляция обычно применяется, когда дыхательные пути ДОЛЖНЫ быть защищены, например, пациент в коме, опасность всасывания или при полном седативном состоянии.

Дополнительные опции

У некоторых режимов вентиляции есть дополнительные опции, такие как:

- Вентиляция с регулируемым давлением и объемом (PRVC).
- Вентиляция с поддержкой давлением (PSV)
- Компенсация трубки.

В следующей таблице представлен обзор имеющихся дополнительных опций для разных режимов вентиляции:

Режим вентиляции	PRVC	PSV	Компенсация трубки
VC-CMV	-	-	X
VC-SIMV	-	X	X
PC-CMV	X	-	X
PC-SIMV	X	X	X
PC-ACV	X	-	X
CPAP	-	X	X
DUOPAP	X	X	X
Терапия O ₂	-	-	-

Табл. 14: Обзор возможных дополнительных опций

Во время выбора режима вентиляции доступные дополнительные опции появляются в виде полей вдоль правого края экрана (см. рис. 69). Выберите нужное поле, чтобы использовать дополнительную опцию. Это откроет конфигурируемые параметры для данного режима вентиляции. Раздел 7.3 описывает функции дополнительных опций.

7.2 Принудительная вентиляция

CMV (управляемая принудительная вентиляция) означает, что аппарат ИВЛ полностью управляет дыхательным процессом. Пациент на вентиляцию не влияет.

Принудительная вентиляция вызывает инсuffляцию легких в течение заданного инспираторного времени (T_{insp}). В течение данного инспираторного времени создаваемый объем вдоха (VT) поддерживает обмен газа в легких.

В конце инспираторного времени (T_{insp}) аппарат ИВЛ переключается на заданное экспираторное время (T_{exp}). Сейчас упругая восстанавливающая сила легких отвечает за пассивный выдох, во время которого давление между легкими и аппаратом ИВЛ уравнивается. Выдыхаемый экспираторный объем называется дыхательным объемом, измеряется датчиком потока (PNT) и выводится на дисплей.

Скорость вентиляции в минуту называется частотой дыхания. Спонтанное дыхание пациента не стесняется во время выдоха, хотя аппарат ИВЛ не синхронизируется со спонтанным дыханием пациента.

Во время инвазивной принудительной вентиляции у пациента создается практически «герметичное» соединение с аппаратом ИВЛ через эндотрахеальную трубку (ETT) и систему трубок. Поэтому его дыхание зависит от эксплуатационной гибкости и эффективности аппарата ИВЛ. ETT, установленная в интубированной трахее пациента, не дает ему дышать. Чем меньше диаметр ETT, тем труднее вдыхать и выдыхать. Повышенное давление бронхов во время экспирации (PEEP = положительное давление конца дыхания) улучшает альвеолярную вентиляцию/легочный обмен газов.

Для спонтанного дыхания пациент должен сначала преодолеть сопротивление ETT, прежде чем дыхательная смесь сможет попасть в легкие. Дыхательная смесь, поступающая в легкие, вызывает небольшое понижение давления на впускном отверстии ETT. Чем быстрее аппарат ИВЛ компенсирует такое падение давления, тем меньше будет усилие пациента, чтобы дышать.

Способность аппарата ИВЛ реагировать на такие колебания давления, обусловленные спонтанным дыханием пациента, зависит от внутреннего сопротивления. Данная способность имеет существенное значение для качества аппарата ИВЛ.

В зависимости от выбранного режима вентиляции (с регулируемым давлением или объемом) внутреннее сопротивление можно использовать для специальной реакции на заданный план работы вентиляции. Аппарат EVE_{TR} делает основное различие между вентиляцией с регулируемым давлением и регулируемым объемом.

7.2.1 Вентиляция с регулируемым объемом



ПРИМЕЧАНИЕ

В случае использования вентиляции с ограниченным объемом запрещается оставлять пациента без присмотра.

7.2.1.1 Непрерывная принудительная вентиляция с регулируемым объемом (VC-CMV)

Непрерывная принудительная вентиляция с регулируемым объемом (VC-CMV) «заставляет» передавать заданный инспираторный дыхательный объем. Передаваемое вентиляционное давление изменяется вместе с механическими параметрами легких. В случае улучшения комплаенса легких вентиляционное давление, которое должно достичь заданного дыхательного объема, регулирует минимально низкое возможное значение.

Однако если комплаенс легких ухудшается, вентиляционное давление, необходимое для поддержания заданного дыхательного объема, может увеличиться. Вентиляционное давление может даже превышать верхний предел давления.

В таком случае фактически переданный дыхательный объем может быть меньше, чем объем, заданный пользователем. Возможно, придется регулировать предел вентиляционного давления и/или частоту дыхания, чтобы поддерживать необходимый минутный объем. Если во время инспираторной фазы пациент дышит «против» аппарата ИВЛ, вентиляционное давление увеличивается в заданных пределах максимального давления, пока заданный дыхательный объем не будет безопасно доставлен.

Однако протечка ЕТТ может помешать полному объему, который передается аппаратом, достичь легких.

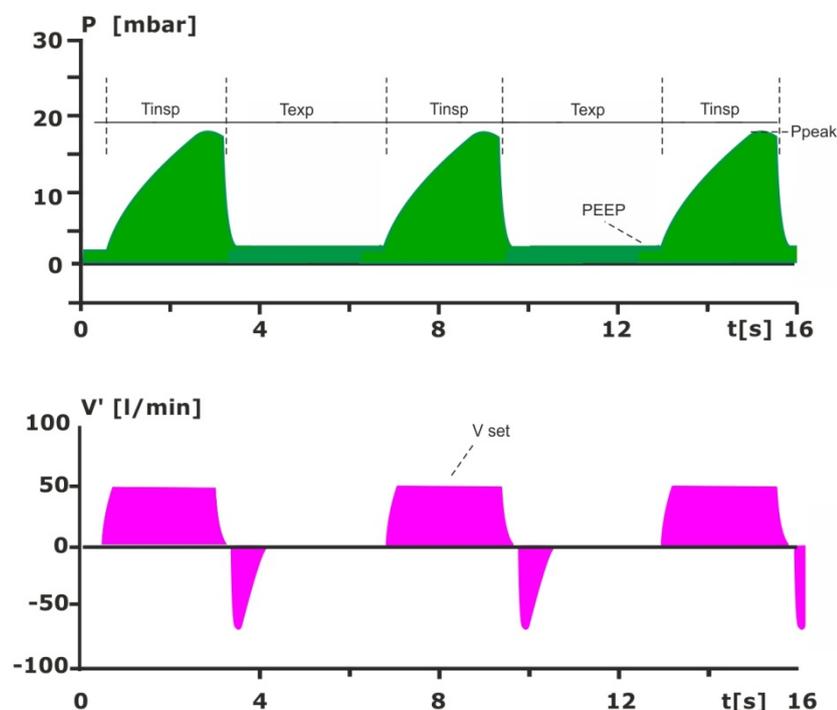


Рис. 71: Вентиляция с регулируемым объемом VC-CMV

Регулируемые параметры вентиляции

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
VC-CMV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Дыхательный объем (V_T)

Табл. 15: VC-CMV

ПРИМЕЧАНИЕ



Режим вентиляции VC-SIMV имеет опцию компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

7.2.1.2 Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым объемом (VC-SIMV)

Регулируемая вентиляция может привести к асинхронии между спонтанными дыхательными усилиями пациента и заданными вентиляционными циклами аппарата ИВЛ. В таком случае принудительное дыхание произвольно совпадает с разными фазами спонтанного дыхания. Вследствие возможных конечных отрицательных последствий синхронизация между спонтанно дышащим пациентом и аппаратом ИВЛ приобретает особое значение.

Аппарат EVE_{TR} использует сигнал датчика газового потока для пациента как триггер для синхронизации. Датчик потока разрешает аппарату EVE_{TR} измерить инспираторный поток пациента. Если инспираторный поток превышает заданное пользователем значение, инициируется принудительное дыхание. Такой «триггер-порог» устанавливается в поле «Trigger» как поток в л/мин. Триггер-порог появляется в виде светло-голубой линии в окне сигнала газового потока. Чем больше заданное значение для такого триггер-порога превышает сигнал дыхательного газового потока в экспираторной фазе, тем больше пациенту приходится вдыхать, чтобы активировать триггер. В свою очередь, слишком маленькое расстояние до сигнала дыхательного газового потока может вызвать непреднамеренное включение, обусловленное наличием искусственных признаков или утечки потока. Для VC-SIMV аппарат EVE_{TR} передает принудительный вдох, как только инспираторный поток достигает заданного триггер-порога.

Триггер активен только в так называемом окне ожидания триггера. Длина данного окна ожидания и временной интервал между окнами варьируется в зависимости от заданного экспираторного времени.

Экспираторное время делится на две фазы.

В первой фазе ($T_{exp_{спон}} = 75\%$ от T_{exp}) пациент может только спонтанно дышать. Принудительной поддержки от аппарата ИВЛ нет даже в случае превышения триггер-порога. Если пациент дышит спонтанно во время второй фазы экспираторного времени, аппарат EVE_{TR} передает принудительный вздох.

Выбор инспираторного и экспираторного времени или частоты позволяет пользователю определить принудительную базовую частоту, которая не изменяется. Она применяется даже, если пациент демонстрирует активное спонтанное дыхание, которое теоретически мо-

жет инициировать гораздо больше вдохов. В результате, период времени, на который экспираторное время было сокращено, прибавляется к последующему экспираторному времени после каждого события триггера. Это значит, что среднее значение совпадает с принудительной базовой частотой, установленной пользователем.

Фактическая полная частота дыхания показана на дисплее измеренного значения «ftotal». Здесь также представлено измерение минутного объема как «MVtotal».

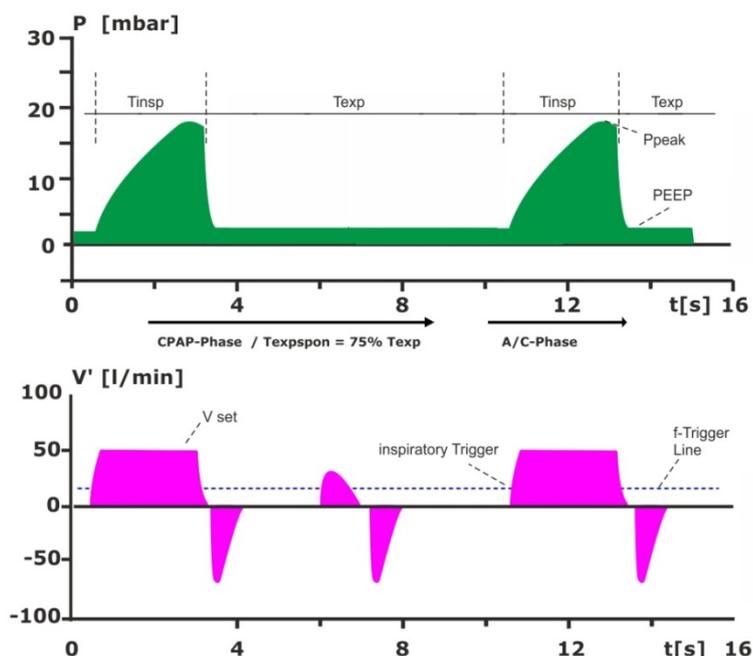


Рис. 72: VC-SIMV

Регулируемые параметры:

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
VC-SIMV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Дыхательный объем (VT) ▪ Триггер

Табл. 16: VC-SIMV

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Режим вентиляции VC-SIMV можно использовать с дополнительной поддержкой давлением (PSV) (см. раздел 7.3.2). Здесь также есть опция для компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
VC-SIMV с PSV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Дыхательный объем (VT) ▪ Поддержка давлением (ΔP_{supp}) (относительное заданное значение со ссылкой на PEEP) ▪ Чувствительность триггера экспирации (ETS)

Табл. 17: VC-SIMV с PSV

7.2.2 Режимы вентиляции с регулируемым давлением

7.2.2.1 Периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением (PC-CMV)

Давление – это ключевой фактор для вентиляции с регулируемым давлением. Он сравнивает заданные номинальные параметры, такие как инспираторное пиковое давление P_{insp} и положительное давление конца выдоха PEEP с показаниями давления, измеренными во время инспирации P_{insp} и экспирации PEEP. Любые отклонения, вызванные, например, спонтанной дыхательной активностью, быстро компенсируются.

В режиме PC-CMV время, необходимое для принудительной инсуффляции, регулируется в поле «T_{insp}». Заданное инспираторное пиковое давление P_{insp} достигается в течение данного периода.

Магнитуа дыхательного объема зависит от растяжимости легких пациента и вытекает из параметров PEEP и P_{insp}. Попытки пациента дышать спонтанно во время инспирации не ограничиваются венти-

ляцией PC-CMV. Пациент может свободно вдыхать и выдыхать при каждом уровне давления. Давление регулируется и поэтому остается постоянным.

В начале каждой инспираторной фазы поток быстро увеличивается до максимального значения. В конце инспирации данный поток уменьшается и достигает нуля. В таком момент времени достигается баланс давления между аппаратом ИВЛ и легкими. Вследствие градиента давления больше нет потока между бифуркацией и легкими.

Сейчас легкие наполнены в течение периода, указанного на оси времени. Увеличение инспираторного давления, которое можно установить в поле «Ramp time», определяет, как вентиляционное давление достигает максимального значения в течение инспираторного времени T_{insp} .

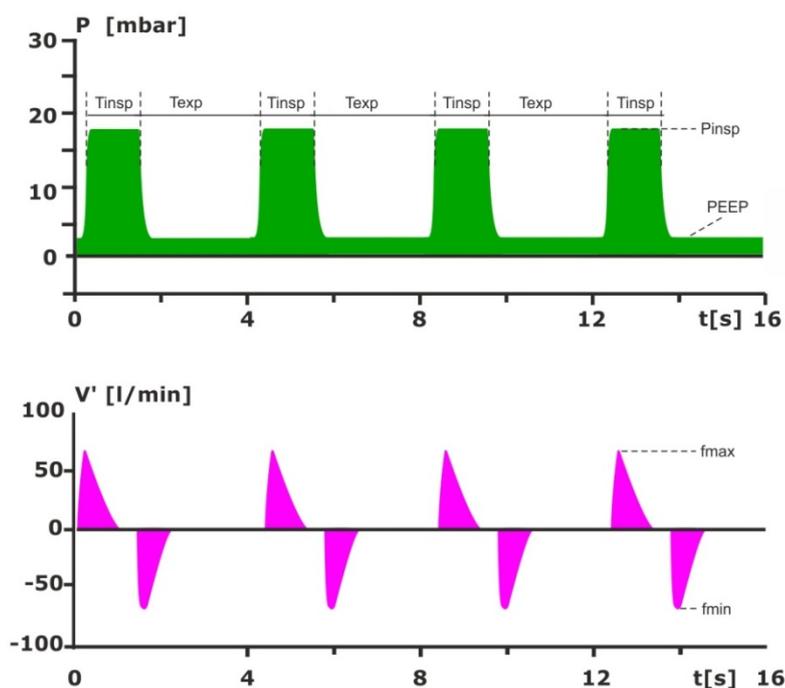


Рис. 73: PC CMV

Регулируемые параметры	Режим вентиляции	Регулируемые параметры
	PC-CMV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Инспираторное давление (P_{insp})

Табл. 18: PC-CMV

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим вентиляции PC-CMV можно использовать с гарантией по объемам (PRVC) (см. раздел 7.3.1). Здесь также есть опция для компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

Регулируемые параметры	Режим вентиляции	Регулируемые параметры
	PC-CMV с PRVC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Расчетный объем (VT)

Табл. 19: PC-CMV с PRVC

7.2.2.2 Синхронизированная периодическая принудительная вентиляция с регулируемым давлением (PC-SIMV)

Регулируемая вентиляция может привести к асинхронии между спонтанными дыхательными усилиями пациента и заданными вентиляционными циклами аппарата ИВЛ. В таком случае принудительное дыхание произвольно совпадает с разными фазами спонтанного дыхания. Вследствие возможных конечных отрицательных последствий синхронизация между спонтанно дышащим пациентом и аппаратом ИВЛ приобретает особое значение.

Аппарат **EVE_{TR}** использует сигнал датчика газового потока для пациента как триггер для синхронизации. Датчик потока позволяет аппарату **EVE_{IN}** измерить инспираторный поток пациента. Если инспираторный поток превышает заданное пользователем значение, инициируется принудительное дыхание. Такой «триггер-порог» устанавливается в поле «Trigger» как поток в л/мин. Триггер-порог появляется в виде светло-голубой линии в окне сигнала газового потока. Чем больше заданное значение для такого триггер-порога превышает сигнал дыхательного газового потока в экспираторной фазе, тем больше пациенту приходится вдыхать, чтобы активировать триггер. В свою очередь, слишком маленькое расстояние до сигнала дыхательного газового потока может вызвать непреднамеренное включение, обусловленное наличием искусственных признаков или утечки потока.

Для PC-SIMV аппарат **EVE_{TR}** передает принудительный вдох, как только инспираторный поток достигает заданного триггер-порога. Триггер активен только в так называемом окне ожидания триггера. Длина данного окна ожидания и временной интервал между окнами варьируется в зависимости от заданного экспираторного времени. Экспираторное время делится на 2 половины.

Экспираторное время делится на две фазы.

В первой фазе ($T_{\text{ехр спон}} = 75\%$ от $T_{\text{ехр}}$) пациент может только спонтанно дышать. Принудительной поддержки от аппарата ИВЛ нет даже в случае превышения триггер-порога. Если пациент дышит спонтанно во время второй фазы экспираторного времени, аппарат **EVE_{TR}** передает принудительный вздох.

Выбор инспираторного и экспираторного времени или частоты позволяет пользователю определить принудительную базовую частоту, которая не изменяется. Она применяется даже, если пациент демонстрирует активное спонтанное дыхание, которое теоретически может инициировать гораздо больше вздохов. В результате, период времени, на который экспираторное время было сокращено, прибавляется к последующему экспираторному времени после каждого события триггера. Это значит, что среднее значение совпадает с принудительной базовой частотой, установленной пользователем.

Фактическая полная частота дыхания показана на дисплее измеренного значения « f_{total} ». Здесь также представлено измерение минутного объема как « MV_{total} ».

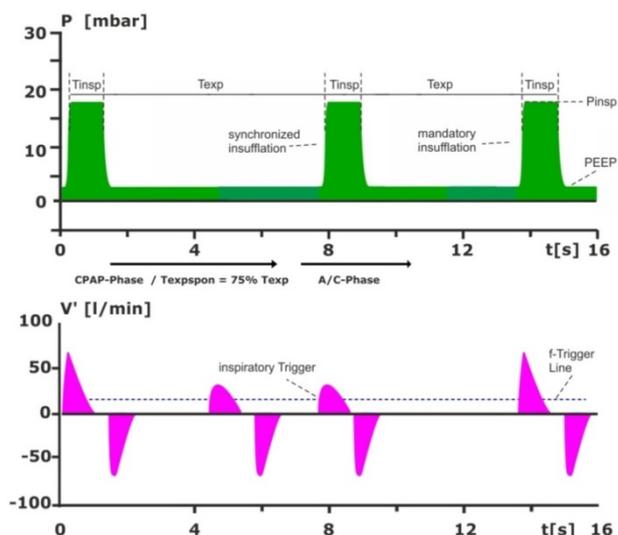


Рис. 74: PC-SIMV

Регулируемые параметры

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
PC-SIMV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Инспираторное давление (P_{insp}) ▪ Триггер

Табл. 20: PC-SIMV

ПРИМЕЧАНИЕ



Режим вентиляции PC-SIMV можно использовать с гарантией по объемам (PRVC) или поддержкой давлением (PSV) (см. раздел 7.3.1 и 7.3.2). Здесь также есть опция для компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
PC-SIMV с PRVC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP)

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Расчетный объем (VT)

Табл. 21: PC-SIMV с PRVC

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
PC-SIMV с PSV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Инспираторное давление (P_{insp}) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Поддержка давлением (ΔP_{supp}) (относительное заданное значение со ссылкой на PEEP) ▪ Триггер ▪ Чувствительность триггера экспирации (ETS)

Табл. 22: PC-SIMV с PSV

7.2.2.3 Управляемая/вспомогательная вентиляция с регулируемым давлением (PC-ACV)

Как и PC-SIMV, режим помощи/управления – это режим синхронизированной вентиляции. В режиме PC-ACV, однако, аппарат ИВЛ поддерживает все дыхательные усилия пациента, которые превышают заданный триггер-порог с механическим дыханием. Это инициирует принудительный вдох пациента, но его параметры контролируются аппаратом. После каждого вдоха триггер подавляется на 200 мс. Пациент не может начать новый принудительный вдох до окончания указанного времени.

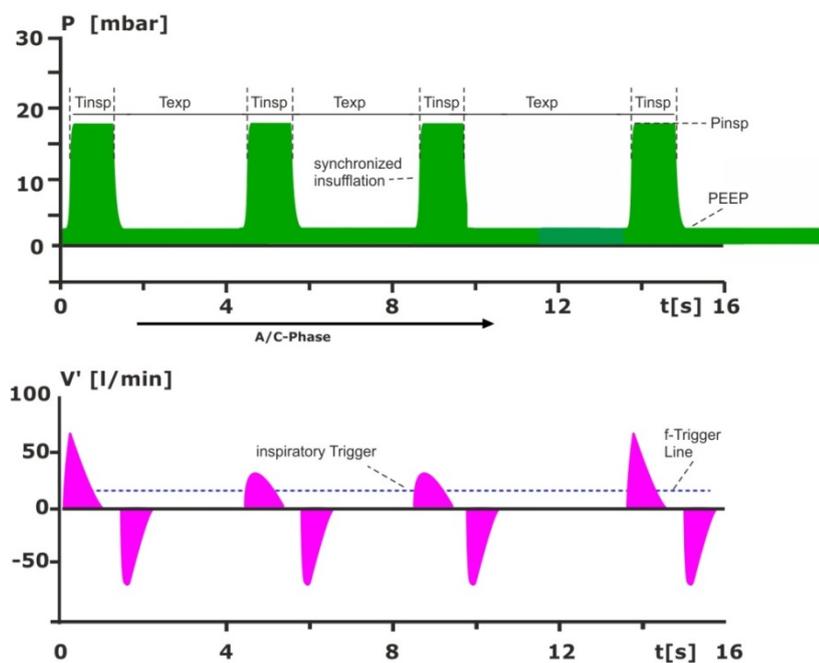


Рис. 75: PC-ACV

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
PC-ACV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Инспираторное давление (P_{insp}) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Триггер

Табл. 23: PC-ACV



NOTE

Режим вентиляции PC-CMV можно использовать с гарантией по объему (PRVC) (см. раздел 7.3.1). Здесь также есть опция для компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
PC-ACV с PRVC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Расчетный объем (VT) ▪ Триггер

Табл. 24: PC-ACV с PRVC

7.2.2.4 DUOPAP

DUOPAP – это режим поддержки синхронно действующей вентиляции с регулируемым давлением, как для принудительной, так и синхронизированной вентиляции. Данный режим вентиляции располагает двумя произвольно выбираемыми окнами времени, T_{insp} и T_{exp}, (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2), и двумя уровнями давления с отдельным выбором, которые позволяют пациенту свободно дышать в любое время.

Благодаря специальным техническим свойствам встроенной турбины поток регулируется в случае обнаружения спонтанной дыхательной активности пациента. Это поддерживает выбранное давление дыхательных путей на постоянном уровне, обеспечивая спонтанное дыхание. Доля механической вентиляции – это результат разницы давления между двумя выбранными уровнями и итоговым дыхательным объемом. Итоговая разница давлений Δp вызывает поток газа для пациента. Увеличение инспираторного давления, которое можно установить в поле «Ramp time», определяет, как вентиляционное давление достигает максимального значения в течение инспираторного времени T_{insp}. Для лучшей адаптации спонтанной дыхательной активности пациента соответствующие переключения давления можно синхронизировать с нижнего до верхнего или с верхнего до нижнего уровней давления.

Для данной цели используется поле «Trigger», где задается триггерная функция. Поточковый триггер используется для инициирования переключения с нижнего на верхний уровень давления в триггерном окне.

Триггер активен только в так называемом окне ожидания триггера. Длина данного окна ожидания и временной интервал между окнами варьируется в зависимости от заданного экспираторного времени.

Экспираторное время делится на две фазы:

В первой фазе ($T_{\text{exp спон}} = 75\%$ от T_{exp}) пациент может только спонтанно дышать. Принудительной поддержки от аппарата ИВЛ нет даже в случае превышения триггер-порога. Если пациент дышит спонтанно во время второй фазы экспираторного времени, аппарат ИВЛ EVE_{TR} передает принудительный вздох.

Если PSV работает, переключение с верхнего на нижний уровень давления инициируется путем активации экспираторного триггера (ETS %).

Аппарат ИВЛ сохраняет инспираторный пиковый поток во время вдыхания. Инспирация прекращается автоматически, как только значение падает ниже заданного процентного содержания для пикового потока (Чувствительность триггера экспирации (ETS)). В результате, пациент контролирует начало, развитие и объем дыхания с механической поддержкой.

Это отличает DUOPAP от других режимов смешанной вентиляции, где спонтанные и управляемые вздохи следуют один за другим. Кроме того, механическую вентиляцию и спонтанное дыхание можно комбинировать одновременно.

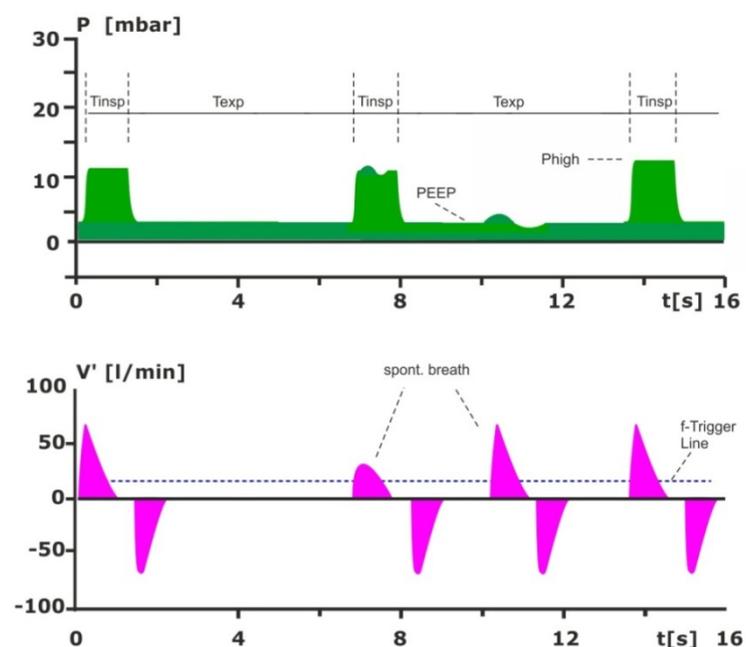


Рис. 76: DUOPAP

ПРИМЕЧАНИЕ


Режим вентиляции DUOPAP можно использовать с гарантией по объему (PRVC) или поддержкой давлением (PSV) (см. разделы 7.3.1 и 7.3.2). Здесь также есть опция для компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
DUOPAP с PRVC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Инспираторное давление (P_{insp}) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Расчетный объем (VT)

Табл. 25: DUOPAP с PRVC

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
DUOPAP with PSV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Верхний уровень давления (P_{high}) ▪ Инспираторное время (T_{insp}) и частота дыхания (f) (параметры для дыхательного цикла можно конфигурировать, см. раздел 4.4.2) ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Время вывода установки в рабочий режим ▪ Поддержка давлением (P_{supp}) (относительное заданное значение со ссылкой на PEEP) ▪ Триггер ▪ Чувствительность триггера экспирации (ETS)

Табл. 26: DUOPAP с PSV

7.2.3 Спонтанное дыхание

7.2.3.1 CPAP

Режим вентиляции CPAP требует полного спонтанного дыхания пациента. Пациент может свободно вдыхать и выдыхать на заданном уровне CPAP. Уровень CPAP можно установить в поле «PEEP». Инспираторное и экспираторное дыхательное усилие пациента – это исключительная ответственность пациента. Единственная поддержка, которую обеспечивает аппарат ИВЛ, это быстрая компенсация вдыхаемого пациентом инспираторного потока во время CPAP с регулируемым давлением.

Спонтанную дыхательную активность можно контролировать посредством соответствующего триггерного сигнала. Если спонтанное дыхание прекращается (остановка дыхания), аппарат ИВЛ подает аварийный сигнал остановки дыхания.

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
CPAP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Уровень CPAP

Табл. 27: CPAP

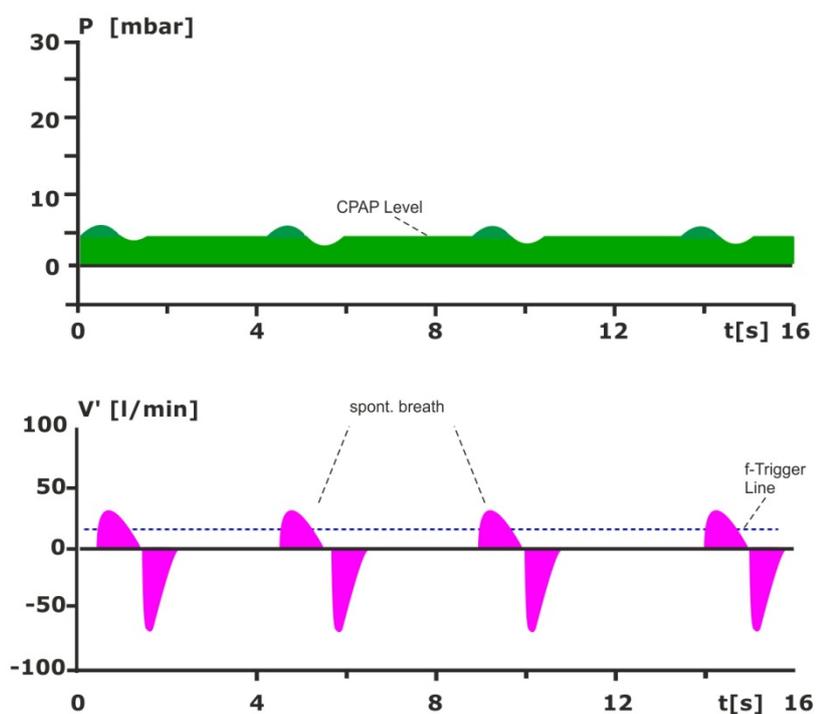


Рис. 77: CPAP

ПРИМЕЧАНИЕ



Режим вентиляции CPAP можно использовать с поддержкой давлением (PSV) (см. разделы 7.3.1 и 7.3.2). Здесь также есть опция для компенсации трубки (см. раздел 7.3.3).

ПРИМЕЧАНИЕ



В режиме вентиляции CPAP дисплей двойной кривой будет постоянно активным. На дисплей выводится кривая давления, дополнительно можно выбрать кривую, показывающую поток, CO₂ или плетизмограмму.

Режим вентиляции	Регулируемые параметры
CPAP с PSV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O₂ ▪ Уровень CPAP ▪ Положительное давление конца выдоха (PEEP) ▪ Поддержка давлением (ΔP_{supp}) (относительное заданное значение со ссылкой на PEEP) ▪ Чувствительность триггера экспирации (ETS)

Табл. 28: CPAP с PSV

7.2.4 O₂терапия

O₂ терапия – это не вентиляция в точном смысле данного слова. Ее цель – это скорее дозированное насыщение воздуха для дыхания кислородом в случае затруднений с дыханием и увеличение уровня O₂ в артериальной крови. Концентрацию и поток O₂ можно установить на аппарате ИВЛ. Мониторинг посредством аппарата EVE_{TR} требует подключения (дополнительного) датчика SpO₂. Кислород подается через носовую трубку, носовую полую иглу или кислородную маску.

7.3 Дополнительные опции для режимов вентиляции

7.3.1 Вентиляция с регулируемым давлением и объемом (PRVC)

PRVC (с регулируемым давлением и объемом) – это усовершенствованная настройка для следующих режимов с регулируемым давлением: PC-CMV, PC-SIMV, PC-ACV и DUOPAP. Она объединяет вентиляцию с регулируемым давлением и объемом.

Данная опция позволяет пользователю установить расчетный объем, который гарантирует дыхательный объем с минимально необходимым давлением во время дыхания. В зависимости от спонтанных дыхательных усилий пациента и комплаенса легких инспираторное давление изменяется, чтобы использовать выбранный дыхательный объем с минимально необходимым давлением.

Для того чтобы использовать вентиляцию с целевым объемом положительное давление конца выдоха РЕЕР, инспираторное время T_{insp} и частоту f необходимо устанавливать как обычно. Однако в таком случае поле параметра VT имеет особое значение, потому что оно используется для установки необходимого дыхательного объема.

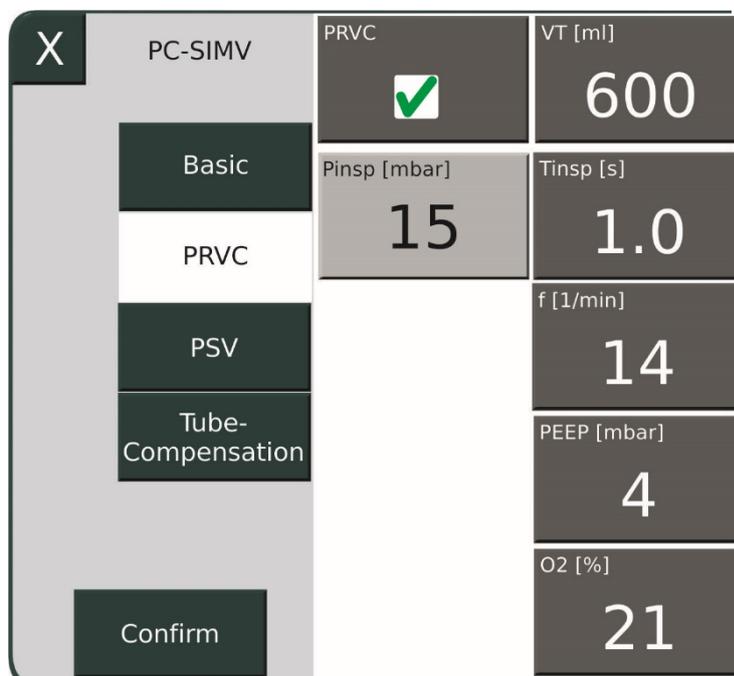


Рис. 78: PC-SIMV с установкой параметра PRVC

Сейчас аппарат **EVE_{TR}** соответственно и пошагово изменяет вентиляционное давление, чтобы достичь заданного дыхательного объема в течение пяти дыхательных циклов.

Предел давления P_{max} автоматически устанавливается на 5 мбар ниже верхнего аварийного предела давления. Однако для того чтобы обеспечить минимальное давление, невозможно установить инспираторное давление ниже минимального предела $PEEP + 5$ мбар.

Сейчас аппарат **EVE_{TR}** выбирает вентиляционное давление для каждого вдоха таким образом, чтобы экспираторный объем поступал с максимально низким давлением.

Если комплаенс легких ухудшается, вентиляционное давление повышается до максимума при автоматической установке P_{max} .

Что касается данного давления, его больше нельзя использовать для установки дыхательного объема в полном размере. Сейчас аппарат ИВЛ возвращается в режим вентиляции с регулируемым давлением.

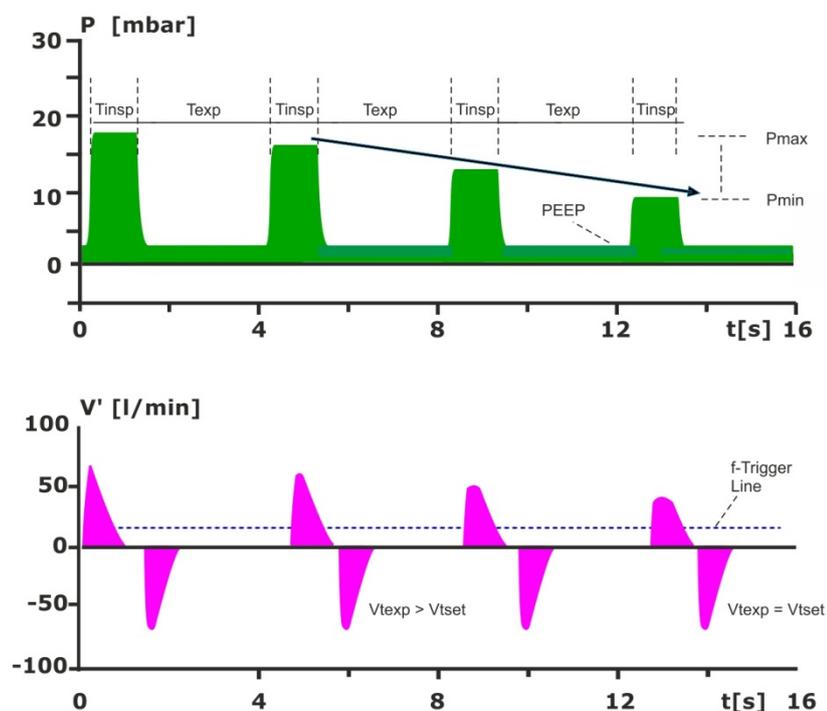


Рис. 79: PRVC

7.3.2 Вентиляция с поддержкой давлением (PSV)

Режимы вентиляции PC-SIMV, VC-SIMV, CPAP и DUOPAP можно дополнительно использовать с PSV (вентиляция с поддержкой давлением).

PSV предназначена для поддержки недостаточного спонтанного дыхания. Она объединяет преимущества вентиляции с регулируемым давлением со спонтанной дыхательной активностью пациента. Она помогает лучше адаптировать управление вентиляцией к физиологическим потребностям пациента и помогает пациенту преодолеть сопротивление потока, вызванное трахеальной трубкой и системой трубок.

Аппарат ИВЛ использует выбранный триггер-порог, чтобы обнаружить дыхательные усилия пациента и потом инициирует принудительное дыхание с помощью выбранной поддержки давлением (ΔP_{supp}). Однако без инициирования пациента аппарат ИВЛ не обеспечивает поддержку давлением.

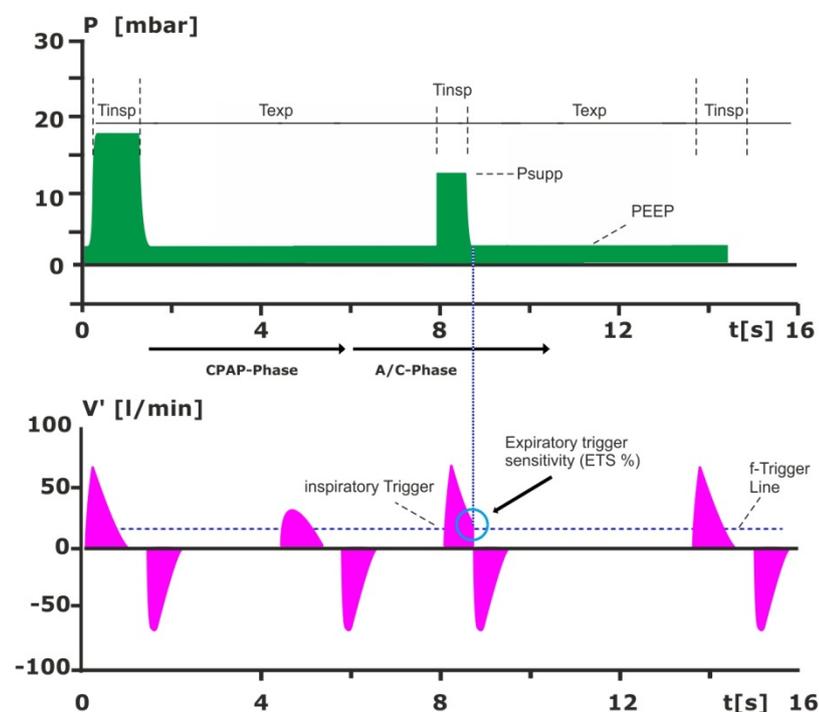


Рис. 80: PSV

С прогрессированием инспирации поток, передаваемый аппаратом ИВЛ, уменьшается и достигает нуля в конце, когда легкие полностью наполняются. Данный эффект можно использовать для лучшей синхронизации развития процесса, как указано далее.

Если PSV активирован, аппарат ИВЛ сохраняет инспираторный пиковый поток во время выдыхания. Экспирация происходит, как только поток падает до предыдущего заданного процентного содержания инспираторного пикового потока. Для данного параметра используется чувствительность триггера экспирации (ETS %).

X	PC-SIMV	PSV	Pinsp [mbar]
		<input checked="" type="checkbox"/>	15
	Basic	ETS [%]	Tinsp [s]
	PRVC	25	1.0
	PSV	ΔP_{supp} [mbar]	f [1/min]
	Tube Compensation	8	14
		PEEP [mbar]	4
		O2 [%]	21
	Confirm		

Рис. 81: PC-SIMV с установкой параметра PSV

7.3.3 Компенсация трубки

Все режимы вентиляции можно объединить с компенсацией трубки. Данная функция позволяет регулировать вентиляционное давление относительно сопротивления трахеальной или эндотрахеальной трубки. Во время принудительной вентиляции повышенное сопротивление дыхательных путей имеет минимальное значение. Однако во время спонтанного дыхания оно затрудняет дыхание и требует больше дыхательных усилий.

Дополнительная поддержка давлением может значительно снизить дыхательное усилие для пациента. Необходимо установить следующие параметры:

- Регулируемые параметры**
- Компенсация (%)
 - Диаметр трубки (мм)

Данные параметры можно конфигурировать непосредственно в меню соответствующей вентиляции:

The screenshot shows the configuration menu for PC-SIMV ventilation. A sidebar on the left contains a list of modes: Basic, PRVC, PSV, and Tube Compensation (which is currently selected). A 'Confirm' button is at the bottom left. The main area displays the following settings:

T-Compensation	<input checked="" type="checkbox"/>	Pinsp [ml]	12
Comp. [%]	100	f [1/min]	14
Tube [Ø mm]	8,5	Tinsp [s]	1.0
		PEEP [mbar]	4
		O2 [%]	21

Рис. 82: Конфигурирование компенсации трубки с PC-SIMV

8 Измерение CO₂ (дополнительное)

Измерение CO₂ с помощью аппарата EVE_{TR} можно выполнить, используя методику основного или бокового потока. Принцип измерения основан на инфракрасной спектроскопии. Это значит, что инфракрасный свет поглощается молекулами CO₂. Чем выше уровень CO₂ в газе пациента, тем слабее измеренный инфракрасный свет в конце обнаружения.

Вывод данных Данные измерения выводятся как кривые в цифровом (см. раздел 3.2.2) или графическом виде на дисплее EVE_{TR} (см. раздел 3.2.8).

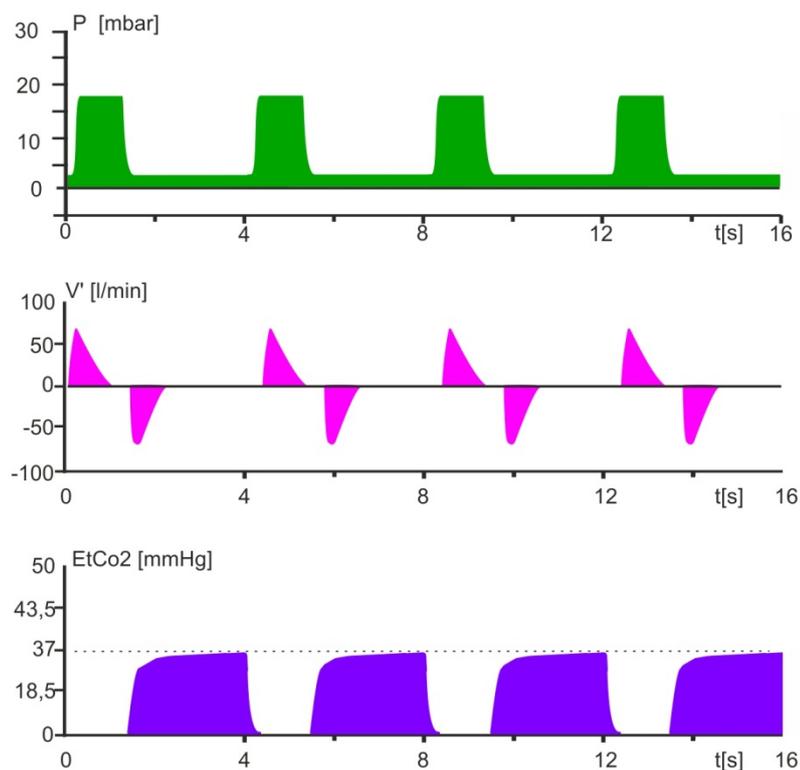


Рис. 83: Отображение кривой CO₂

8.1 Измерение с использованием метода основного потока

Для измерения концентрации CO₂ с использованием метода основного потока измерительный зонд MASIMO IRMA™ вставляется в систему трубок. Преимущество данного метода заключается в том, что весь объем воздуха измеряется без каких-либо потерь объема. Метод основного потока использует анализатор CO₂ MASIMO IRMA™.

8.1.1 Предусмотренное применение

Анализатор CO₂ IRMA™ можно подключить к вентиляционной системе пациента для измерения концентрации CO₂ в режиме реального времени. Зонд предназначен для использования как с настройками электронной системы контроля (ЭКС), так и ИВЛ. Аппарат подходит для взрослых, детей и младенцев и может использоваться в операционной, отделении интенсивной терапии, больничной палате и при оказании экстренной медицинской помощи.



Рис. 84: Анализатор IRMA CO₂

Анализатор CO₂ IRMA™ не предназначен для использования в качестве автономного устройства для мониторинга пациента. Он всегда используется в комбинации с другими системами мониторинга основных показателей жизнедеятельности и/или вместе с профессиональным наблюдением за пациентом.

8.1.2 Технические характеристики

Адаптер дыхательных путей IRMA™	Младенцы	Мертвое пространство	≤ 1 мл
		Сопротивление	1,3 см H ₂ O при 10 л/мин
		ETT	≤ 4 мм
	Взрослые/дети	Мертвое пространство	≤ 6 мл
		Сопротивление	0,3 см H ₂ O при 30 л/мин
		ETT	> 4 мм

ПРИМЕЧАНИЕ



Подробные технические характеристики анализатора CO₂ MASIMO IRMA™ смотрите в документации, приложенной к устройству.

8.1.3 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Перед эксплуатацией анализатора CO₂ MASIMO IRMA™ внимательно прочитайте документацию, приложенную к устройству, и соблюдайте в работе все инструкции по применению и предупреждения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Зонд IRMA™ может использоваться только уполномоченным и обученным медицинским персоналом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Анализатор CO₂ MASIMO IRMA™ не предназначен для применения в качестве автономного устройства для мониторинга пациента. Он всегда применяется в комбинации с другими системами мониторинга основных показателей жизнедеятельности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Зонд IRMA™ нельзя использовать с воспламеняющимися анестезирующими средствами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Адаптер дыхательных путей IRMA™ утилизируется и не предназначен для повторного использования. Повторное использование одноразового адаптера может привести к перекрестной инфекции.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается использовать адаптер дыхательных путей IRMA™ взрослых и детей для младенцев, потому что адаптер увеличивает мертвое пространство в дыхательной системе пациента на 6 мл.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать адаптер дыхательных путей IRMA™ младенцев для взрослых, потому что это может вызвать избыточное сопротивление потоку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Устройства мобильной и радиочастотной связи могут влиять на измерение. Необходимо убедиться в том, что зонд используется в электромагнитной среде, указанной в инструкциях по эксплуатации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование радиочастотных электрохирургических устройств в непосредственной близости к анализатору CO₂ MASIMO IRMA™ или аппарату EVE_{TR} может стать причиной помех и ошибочных измерений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Анализатор CO₂ IRMA™ не предназначен для эксплуатации в одной среде с магнитно-резонансным томографом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать адаптер дыхательных путей IRMA™ вместе с ингаляторами отмеренных доз или медикаментозными распылителями, потому что это отрицательно влияет на полупрозрачность смотровых отверстий адаптера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается вставлять адаптер дыхательных путей IRMA™ между эндотрахеальной трубкой и изгибом, потому что вследствие этого секретиции могут попасть в смотровые отверстия адаптера и привести к искажению измерений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Анализатор CO₂ IRMA™ используется только в вертикальном положении со светодиодом, направленным вверх, чтобы предотвратить накопление секретий и влаги на окошках датчика.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Адаптер дыхательных путей необходимо заменить в случае накопления влаги или конденсата внутри устройства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается модифицировать устройство!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Используйте адаптеры дыхательных путей только компании «MASIMO» бренда IRMA™.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Зонд IRMA™ не должен напрямую контактировать с пациентом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Подключая зонд IRMA™ к системе младенца, необходимо в **ОБЯЗАТЕЛЬНОМ** порядке исключить прямой контакт с телом младенца. Если по какой-либо причине такой контакт произошел, необходимо использовать изолирующий материал.

ОСТОРОЖНО



Запрещается использовать зонд IRMA™ в помещениях с температурой окружающей среды, отличной от указанной в технических характеристиках.

ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО

Необходимо исключить воздействие сил растяжения на кабель IRMA™.

8.1.4 Установка измерительного зонда CO₂

Для установки измерительного зонда CO₂:

- Подключите соединительный кабель IRMA™ к входному отверстию датчика CO₂ на правой стороне аппарата EVE_{TR} (см. рис. 35). Включите аппарат EVE_{TR}.
- Прежде чем подсоединить адаптер дыхательных путей IRMA™ к системе пациента, необходимо проверить показатели газа и кривые на мониторе аппарата EVE_{TR}.

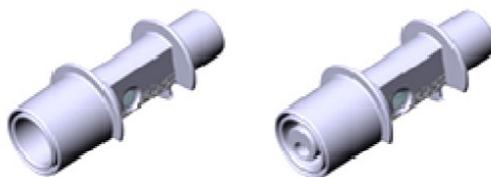


Рис. 85: Адаптер дыхательных путей для взрослых/детей и младенцев

- Закрепите зонд IRMA™ в адаптере дыхательных путей IRMA™. Если зонд закреплен правильно, произойдет щелчок.

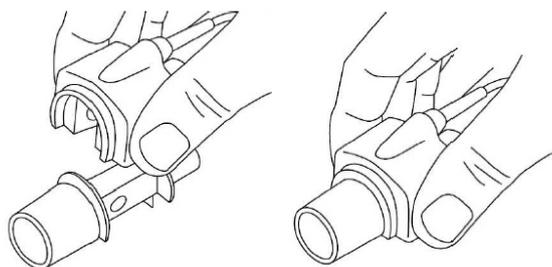


Рис. 86: Закрепление зонда в адаптере дыхательных путей

- Зонд устанавливается таким образом, чтобы его индикатор состояния (см. раздел 8.1.6) был сверху. Анализатор CO₂ готов к использованию, когда индикатор состояния горит зеленым светом.

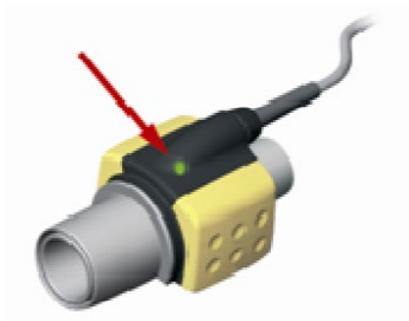


Рис. 87: Индикатор состояния анализатора CO₂

- Вставьте разъем адаптера дыхательных путей в трубку с бифуркацией вентиляционной системы.



Рис. 88: Установка разъема адаптера дыхательных путей в трубку с бифуркацией

- Вставьте разъем адаптера дыхательных путей в трубку ЕТТ.

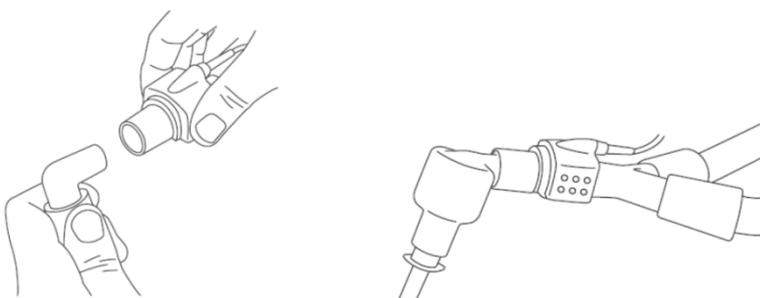


Рис. 89: Установка разъема адаптера дыхательных путей в трубку ЕТТ

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать фильтр НМЕ! В таком случае измерительный зонд необходимо расположить между фильтром НМЕ и аппаратом ИВЛ. Фильтр НМЕ защищает адаптер дыхательных путей от секрций и водяного пара, поэтому адаптер можно не менять.

ПРИМЕЧАНИЕ

Измеренные значения газа необходимо регулярно проверять на точность, проводя сравнительные измерения. Газовое отделение необходимо проверять ежегодно.

ПРИМЕЧАНИЕ

После установки зонда рекомендуется проверить систему пациента **EVE_{TR}** на наличие протечек.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Адаптер дыхательных путей подлежит замене в случае накопления влаги или конденсата в его внутренней полости.

8.1.5 Выполнение калибровки нуля



ПРИМЕЧАНИЕ

Калибровка нуля необходима только при наличии отклонений показаний газа или в случае появления на дисплее аварийного сообщения «CO₂ accuracy out of range» («Недопустимое значение CO₂»).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ошибки, допущенные во время калибровки нуля, могут стать причиной неправильных измерений.



ОСТОРОЖНО

Для правильной калибровки нуля температура воздуха вокруг адаптера дыхательных путей ДОЛЖНА быть комнатной (0% CO₂). Для данной цели принципиально важно не дышать рядом с адаптером дыхательных путей как до, так и во время калибровки нуля.



ОСТОРОЖНО

После замены адаптера дыхательных путей необходимо подождать, как минимум, 10 с прежде, чем приступить к калибровке нуля.

Для получения максимально высокой точности калибровки нуля необходимо следовать следующим рекомендациям:

- Для калибровки нуля подключите зонд IRMA™ к аппарату EVE_{TR} и прикрепите к новому адаптеру дыхательных путей IRMA™. Запрещается подсоединять адаптер к вентиляционной системе.
- Включите аппарат EVE_{TR} и подождите приблизительно 10 с, пока зонд не достигнет оптимальной точности измерения.
- Нажмите соответствующее поле «Capnometry» в меню EVE_{TR} (см. раздел 4.2.2), чтобы запустить калибровку нуля. Во время калибровки нуля светодиод зонда мигает зеленым светом.
- Каждая калибровка нуля должна сопровождаться функциональным испытанием.

Если сразу после калибровки нуля появляется аварийное сообщение «CO₂ sensor zero calibration!» («Калибровка датчика CO₂!»), процедуру необходимо повторить.

8.1.6 Индикатор состояния зонда

Индикатор состояния зонда IRMA™ показывает следующие рабочие состояния:

Цвет светодиода	Значение
Зеленый	Система готова к работе
Мигающий зеленый	Идет процесс установки на нуль
Красный	Отказ датчика
Мигающий красный	Проверить адаптер

Табл. 29: Индикатор состояния

8.1.7 Очистка зонда

Для очистки зонда IRMA™ используйте ткань, смоченную в этаноле или изопропиловом спирте (< 70%).

ОСТОРОЖНО



Запрещается стерилизовать или погружать зонд IRMA™ в жидкость.

ОСТОРОЖНО



Адаптер дыхательных путей IRMA™ - это нестерильное устройство. Запрещается стерилизовать зонд в автоклаве, чтобы не повредить его.

8.2 Измерение с использованием метода бокового потока

Измерение концентрации CO₂ с применением метода бокового потока подразумевает непрерывное всасывание небольшого количества воздуха, который направляется через тонкую трубку в детектор MASIMO ISA™. Именно там происходит измерение. Преимущество данного подхода состоит в том, что вес около ЕТТ не увеличивается, сокращая риск экстубации. Поэтому данный метод особенно популярен в педиатрии и в неонатальной области применения.

8.2.1 Предусмотренное применение

Анализатор CO₂ MASIMO ISA™ можно подключить к вентиляционной системе пациента для измерения концентрации CO₂.

Аппарат подходит для взрослых, детей и младенцев и может использоваться в операционной, отделении интенсивной терапии, больничной палате, в каретах скорой помощи и при оказании экстренной медицинской помощи.

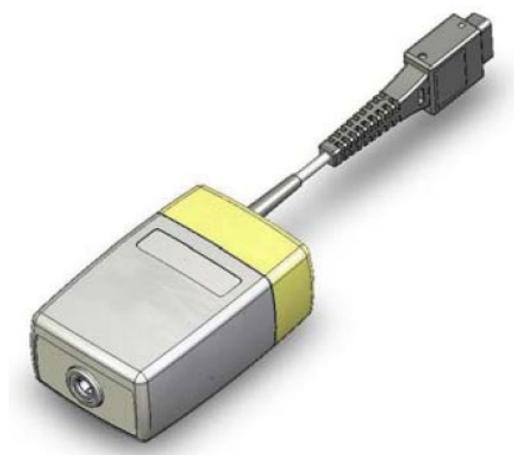


Рис. 90: Анализатор MASIMO ISA CO₂ с подсоединенным кабелем связи (показан укороченным)

Анализатор CO₂ ISA™ не предназначен для использования в качестве автономного устройства для мониторинга пациента. Он всегда используется в комбинации с другими системами мониторинга основных показателей жизнедеятельности и/или вместе с профессиональным наблюдением за пациентом.

8.2.2 Технические характеристики

ПРИМЕЧАНИЕ



Подробные технические характеристики анализатора CO₂ MASIMO ISA™ смотрите в документации, приложенной к устройству.

8.2.3 Предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Перед использованием анализатора CO₂ MASIMO ISA™ внимательно прочитайте документацию, приложенную к устройству, и в дальнейшем соблюдайте все изложенные в ней рабочие инструкции и предупреждения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Анализатора CO₂ ISA™ может использоваться только уполномоченными и обученным медицинским персоналом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Анализатор CO₂ MASIMO ISA™ не предназначен для применения в качестве автономного устройства для мониторинга пациента. Он всегда применяется в комбинации с другими системами мониторинга основных показателей жизнедеятельности и/ или вместе с профессиональным наблюдением за пациентом

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Рекомендуется использовать только трубки для забора проб Nomoline производства компании «MASIMO».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается повторно использовать одноразовые трубки для забора проб!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Использованные одноразовые трубки для забора проб должны утилизироваться как медицинские отходы согласно местному законодательству.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается поднимать анализатор CO₂ ISA™, взявшись за трубку для забора проб. Трубка может отсоединиться, и анализатор упадет на пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Анализатор CO₂ ISA™ не может использоваться с воспламеняющимися анестезирующими средствами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Для того чтобы предотвратить опасность затянуть или задушить пациента, убедитесь, что трубка для забора проб проложена правильно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается использовать одинаковую конфигурацию трубки для забора проб для взрослых и детей с младенцами, поскольку это может добавить 7 мл мертвого пространства в контур системы пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается использовать одинаковую конфигурацию трубки для забора проб для младенцев и взрослых, потому что это может вызвать избыточное сопротивление потока.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Трубка для забора проб Nomoline и ее соединения не являются стерильными. Запрещается стерилизовать любую часть данной системы в автоклаве, чтобы не повредить ее.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Трубку для забора проб необходимо заменить, если входной соединитель трубки начинает мигать красным светом или сообщение о блокировке трубки Nomoline появится на дисплее аппарата EVE_{TR}.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Анализатор CO₂ ISATM не предназначен для эксплуатации в одной среде с магнитно-резонансным томографом. Во время магнитно-резонансного сканирования анализатор необходимо выносить из помещения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается стерилизовать или погружать анализатор CO₂ ISATM в жидкость.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать анализатор CO₂ ISATM вместе с ингаляторами отмеренных доз или медикаментозными распылителями, чтобы не закупорить бактериальный фильтр.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь, что поток газа не слишком сильный для конкретного пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается проводить модификации устройства без разрешения производителя. Если одобренные модификации аппарата выполнены, необходимо провести соответствующие испытания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Устройства мобильной и радиочастотной связи могут влиять на измерение. Необходимо убедиться в том, что анализатор CO₂ ISATM используется в электромагнитной среде, указанной в рабочих инструкциях к ISA.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование радиочастотных электрохирургических устройств в непосредственной близости к анализатору CO₂ ISATM или аппарату EVE_{TR} может стать причиной помех и ошибочных измерений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается создавать отрицательное давление в трубке Nomoline (например, использовать шприц), чтобы удалить конденсат.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Избыточное положительное или отрицательное давление в контуре системы пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

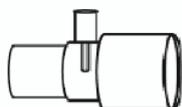


Необходимо постоянно использовать бактериальный фильтр на стороне отработанного газа, если собранная проба газа будет опять использоваться для дыхания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Используйте Т-образные адаптеры, точки для забора проб на которых находятся в середине адаптера.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Избыточное давление очищающей системы может отрицательно влиять на поток газа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Отработанный газ необходимо вернуть в контур системы пациента или в очищающую систему.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается располагать анализатор ISA™ таким образом, чтобы он мог упасть на пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Анализатор ISA™ должен быть надежно закреплен, чтобы исключить повреждение аппарата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается натягивать кабель анализатора ISA™.

ОСТОРОЖНО

Запрещается использовать анализатор ISA™ в помещениях с температурой окружающей среды, отличной от указанной в технических характеристиках.

8.2.4 Установка анализатора CO₂ ISA™

Для установки анализатора CO₂ ISA™:

- Подключите соединительный кабель ISA™ к входному отверстию датчика CO₂ на правой стороне аппарата EVE_{TR} (см. рис. 35), используя адаптер.
- Подсоедините трубку для забора проб Nomoline к входному соединителю анализатора ISA™.



Рис. 91: Трубка для забора проб Nomoline

ПРИМЕЧАНИЕ



Трубка для забора проб Nomoline предназначена для однократного использования! Трубка для забора проб Nomoline подлежит замене в соответствии с клинической практикой или в случае появления сообщения «CO₂ sampling line clogged» («Линия отбора CO₂ закупорена») на дисплее аппарата EVE_{TR}.

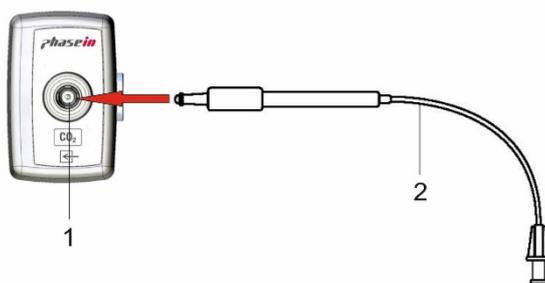


Рис. 92: Подсоединение трубки для забора проб к анализатору CO₂ ISA™

- 1 Адаптер соединения для анализа CO₂ 2 Трубка для забора проб

- Включите аппарат **EVE_{IN}**. Зеленый светодиод показывает, что адаптер анализа **ISATM** готов к использованию.
- Продуйте трубку для забора проб и убедитесь, что на дисплее аппарата **EVE_{IN}** представлены действующие кривые и значения CO₂.
- Закройте трубку для забора проб пальцем и подождите 10 с
- Проверьте, есть ли аварийное сообщение о закупоривании на дисплее или красный мигающий свет на анализаторе CO₂.
- Подсоедините трубку для забора проб к системе трубок пациента. В зависимости от типа системы трубок предлагается две опции.

Подсоединение через адаптер дыхательных путей

Подходящий адаптер дыхательных путей должен использоваться в одноразовой системе трубок **EVE** для взрослых (см. раздел 5.3.1).

- Прикрепите трубку для забора проб к адаптеру дыхательных путей.

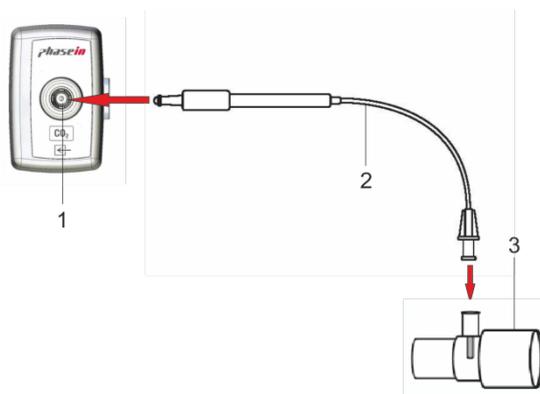


Рис. 93: Подсоединение трубки для забора проб к адаптеру дыхательных путей

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------------------------------------|
| 2 | Трубка для забора проб | 2 | Адаптер дыхательных путей для взрослых |
|---|------------------------|---|----------------------------------------|

- Прикрепите разъем адаптера дыхательных путей к трубке с бифуркацией вентиляционной системы.
- Прикрепите разъем адаптера дыхательных путей к трубке **ETT**.

Подсоединение к системе трубок

В одноразовой педиатрической системе трубок EVE (см. раздел 5.3.2) трубку для забора проб можно подсоединить непосредственно к системе трубок.

- Прикрепите трубку для забора проб к соединителю системы трубок.

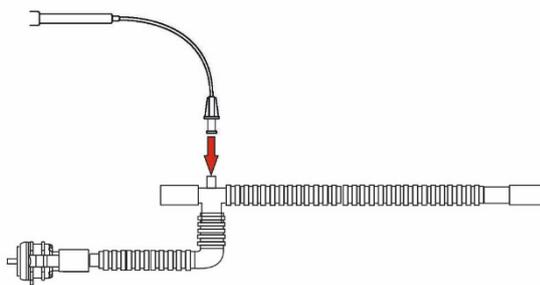


Рис. 94: Подсоединение трубки для забора проб к системе трубок

ПРИМЕЧАНИЕ



Измеренные значения газа необходимо регулярно проверять на точность, выполняя сравнительные измерения. Газовое отделение необходимо проверять ежегодно.

ПРИМЕЧАНИЕ

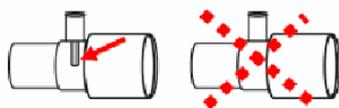


После подключения анализатора CO₂ ISA™ рекомендуется проверить систему пациента EVE_{TR} на наличие протечек.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ



Используйте только Т-образные адаптеры, точки для забора проб на которых находятся в середине адаптера (см. рисунок).



8.2.5 Выполнение калибровки нуля

ОСТОРОЖНО



Для правильной калибровки нуля анализатор CO₂ ДОЛЖЕН содержать комнатный воздух (0% CO₂). Для данной цели принципиально важно поместить анализатор CO₂ в хорошо вентилируемом помещении и не дышать рядом с анализатором как до, так и во время калибровки нуля.

Анализатор CO₂ ISA™ выполняет калибровку нуля автоматически. Для данной цели функция накопления проб газа переключается с вентиляционной системы на окружающий воздух. Автоматическая калибровка нуля выполняется каждые 24 часа и занимает менее 3 с.

8.2.6 Индикатор состояния адаптера анализа

Индикатор состояния зонда ISA™ показывает следующие рабочие состояния:

Цвет светодиода	Значение
Зеленый	Система готова к работе
Мигающий зеленый	Идет процесс установки на нуль
Красный	Отказ датчика
Мигающий красный	Проверка трубки для забора проб

Табл. 30: Индикатор состояния

8.2.7 Очистка анализатора CO₂

Анализатор ISA™ CO₂ необходимо регулярно чистить. Для чистки используйте ткань, смоченную в этаноле или изопропиловом спирте (< 70%).

Во время чистки анализатора трубка для забора проб Nomoline должна оставаться подсоединенной, чтобы предотвратить попадание чистящей жидкости или пыли в анализатор через соединение CO₂.

ОСТОРОЖНО



Запрещается стерилизовать или погружать анализатор CO₂ ISA™ в жидкость.

ОСТОРОЖНО



Трубки для забора проб Nomoline не являются стерильными. Запрещается стерилизовать любую часть трубки для забора проб в автоклаве, чтобы не повредить ее.

9 Описание функций

Аппарат **EVE_{TR}** используется для инвазивной и неинвазивной вентиляции в условиях скорой медицинской помощи и в транспортных средствах и предназначен для облегчения страданий пациента от дыхательной недостаточности или остановки дыхания (см. также респирация).

Вентиляция может выполняться как в режиме с регулируемым давлением, так и с регулируемым объемом. Для оптимальной терапии пациента режимы базовой вентиляции можно комбинировать с дополнительными опциями, такими как PRVC, PSV и компенсация трубки.

Аппарат **EVE_{TR}** состоит из следующих частей: датчика CO₂ . датчика SpO₂ и вентиляционной системы трубок (VBS).

Система трубок используется для подачи и возврата газа пациенту. Она поставляется в комплекте с экспираторным клапаном и датчиком потока, ее можно подсоединить непосредственно к аппарату и пациенту. Доступны две разные системы трубок.

- Одноразовая система трубок EVE для неотложной помощи для взрослых
- Одноразовая педиатрическая система трубок EVE.

Все системы трубок оснащаются датчиком потока и экспираторным клапаном на заводе-изготовителе и, в качестве опции, устройством для измерения CO₂.

У аппарата ИВЛ есть встроенная турбина и батареи с рабочим временем шесть часов. Поэтому он не зависит от внешнего питания или газоснабжения. Аппарат оснащен дисплеем 8,4" с высоким разрешением, и им можно управлять с помощью сенсорного экрана или регулятора.

Пользователь может выбирать три разные, свободно конфигурируемые виды кривых. Кроме того, система может вывести на экран 18 разных параметров вентиляции, а также инспираторную и экспираторную концентрацию газа CO₂ пациента. Дополнительное интегрирование технологии компании «MASIMO» предоставляет все параметры для серии Rainbow. Более того, можно встроить дополнительное неинвазивное измерение SpCO. Это позволяет сделать моментальную диагностику отравления окисью углерода и поддерживать пользователя во время лечения и мониторинга пациента.

10 Диагностика и устранение неисправностей

ПРИМЕЧАНИЕ



Все аварийные сигналы, связанные с пульсоксиметрией, перечислены в соответствующем дополнительном руководстве пользователя.

ПРИМЕЧАНИЕ



Аварийные сигналы, связанные с объемом, во время неинвазивных способов вентиляции неактивны.

10.1 Список ошибок

Приоритет/тип аварийного сигнала

ТА	Технический сбой	
РА	Аварийный сигнал пациента	
NT	Уведомления	
MP	Аварийные сигналы MP	Аварийный сигнал среднего приоритета Мигающая частота: 0,625 Гц
NT MP	Аварийные сигналы NT/MP	Аварийный сигнал запускается как уведомление и приобретает статус MP через 30 с
HP	Аварийные сигналы HP	Аварийный сигнал высшего приоритета Мигающая частота: 2 Гц

Последовательность

Цветовой код	HP	MP	Уведомления
	C-A-F-A-F	C-A-F	-
	C2-B-A-G-F	C2-B-A	-
	C2-C-C-C2-C	C2-C-C	-
	C-C-C-C-C	C-C-C	E-C

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Alarm speaker failure (Отказ аварийного громкоговорителя)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ громкоговорителя ▪ Только акустические вспомогательные аварийные сигналы (Piezo) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте громкоговоритель, замените при необходимости. ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Battery 2 failure (Отказ батареи 2)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ батареи 2 во время работы от сети или во время работы батареи 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте батарею 2, замените при необходимости.
Battery 1 cal (Калибровка батареи 1)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Батарея 1 нуждается в калибровке. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Полностью разрядите и потом зарядите батарею 1.
Battery 2 cal (Калибровка батареи 2)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Батарея 2 нуждается в калибровке. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Полностью разрядите и потом зарядите батарею 2.
Battery 1 cycles > 500! (Циклы батареи 1 > 500!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Батарея 1 заряжалась более 500 раз. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Замените батарею 1.
Battery 2 cycles > 500! (Циклы батареи 2 > 500!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Батарея 2 заряжалась более 500 раз. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Замените батарею 2.
Blower failure 4 (Отказ воздуходувного модуля 4)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ внутреннего температурного датчика. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
CO2 pressure out of range! (Недопустимое давление CO2!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Атмосферное давление вне допустимого диапазона. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте атмосферное давление.
CO2 temp. out of range! (Недопустимая температура CO2!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Параметры внутреннего температурного датчика вне рабочего диапазона. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте наружную температуру.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
CO2 accuracy out of range! (Точность CO2 вне диапазона!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Измеренная концентрация CO2 вне заданного измерительного диапазона. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отсоедините измерительный зонд и адаптер от системы трубок, замените адаптер и подождите 10 с. Выполните калибровку нуля для датчика CO2. ▪ Очистите датчик CO2; при необходимости, замените адаптер CO2.
Flow measurement failure! (Сбой измерения потока!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Измерение потока вне диапазона. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Device temp. high (Высокая температура аппарата!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Высокая температура аппарата. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Уберите аппарат от прямых солнечных лучей или другого источника тепла, при необходимости. ▪ Проверьте работу вентилятора. ▪ Проверьте фильтр грубой очистки на впуске фильтра. ▪ Проверьте аппарат. ▪ Если ошибка остается несмотря на низкую температуру окружающего воздуха, обратитесь в сервисную службу компании «FRITZ STEPHAN GMBH»

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Change HEPA filter (Замените фильтр HEPA)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Превышен сервисный интервал для фильтра HEPA. ▪ Фильтр HEPA показывает повышенное сопротивление. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Замените фильтр.
Powersupply?! (Источник питания?!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Аппарат отключился от внешнего источника питания. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Подключите аппарат к внешнему источнику питания по возможности. ▪ Это не ошибка аппарата, если он намеренно был отключен от блока питания (удален из док-станции, консоли для транспортировки пациента). уведомление можно подтвердить кнопкой «Alarm Suppression».
Pressure limit! (Предел давления!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Инспираторное давление, которое должно достичь заданного дыхательного объема, выше, чем параметр аварийного предела PAW. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте состояние пациента! ▪ Проверьте аварийный предел PAW при необходимости. ▪ Откорректируйте параметр расчетного объема при необходимости.
Nebulizer inactive/check O2! (Распылитель не работает/проверьте O2!)	NT		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Подача кислорода не подключена или дала сбой. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте подключение подачи кислорода при необходимости.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Maintenance required (Требуется техническое обслуживание)	NT		<ul style="list-style-type: none"> Подошел срок проведения технического обслуживания. 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните обслуживание. Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
VTe high (Высокий VTe)	NT/MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Инспираторный дыхательный объем превышает верхний аварийный предел двух вдохов. Увеличивается до MP после 60 с 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте параметры и отрегулируйте при необходимости. Проверьте аварийные пределы и отрегулируйте при необходимости.
VTe low (Низкий VTe)	NT/MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Экспираторный дыхательный объем ниже нижнего аварийного предела трех вдохов. Увеличивается до MP после 60 с 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте параметры и отрегулируйте при необходимости. Проверьте систему трубок на наличие протечек или отсоединенных деталей.
Battery low (Низкий уровень заряда батареи)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Низкий уровень заряда батареи. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте сетевое питание и зарядите батарею. Заряженная запасная батарея должна быть под рукой. Если батарея не заряжается, обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Battery 1 temp. high (Высокая температура батареи 1)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Батарея 1 перегрелась. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте батарею 1, замените при необходимости. ▪ Нельзя подвергать аппарат воздействию прямых солнечных лучей или других источников тепла. ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Battery 2 temp. high (Высокая температура батареи 1)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Батарея 2 перегрелась. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте батарею 2, замените при необходимости. ▪ Нельзя подвергать аппарат воздействию прямых солнечных лучей или других источников тепла. ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Battery 1 temp. low (Низкая температура батареи 1)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Переохлажденная батарея 1. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте батарею 1, замените при необходимости. ▪ Запрещается использовать аппарат, если температура находится за пределами условий окружающей среды (см. раздел 0) ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Battery 2 temp. low (Низкая температура батареи 2)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Переохлажденная батарея 2. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте батарею 2, замените при необходимости. Нельзя использовать аппарат, если температура находится за пределами условий окружающей среды (см. раздел 0) Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Apnea (Апноэ)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Нет вдоха в диапазоне заданных аварийных пределов остановки дыхания. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Действительно ли у пациента остановка дыхания? Переключите на принудительную вентиляцию при необходимости. Проверьте датчик потока. Проверьте аварийные пределы.
Respiratory rate high (Высокая частота дыхания) (Задержка аварийного сигнала: 15 с)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Пациент дышит с частотой, превышающей параметр аварийного предела. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте аварийные пределы. Проверьте триггер-порог потока и откорректируйте при необходимости.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Airway pressure low (Низкое давление дыхательных путей)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Показатель объема вне диапазона заданной точности. 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик потока закупорен. Накопление воды в трубке датчика потока.
Blower failure 1 (Отказ воздуходувного модуля 1)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Внутренний отказ клапана O₂. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте измеренное и заданное значение O₂. Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Blower failure 2 (Отказ воздуходувного модуля 2)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Отказ внутреннего датчика потока. 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Replace CO₂ adapter (Замените адаптер CO ₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Отказ или загрязнение адаптера CO₂. 	<ul style="list-style-type: none"> Замените адаптера CO₂.
CO₂ sampling line clogged (Пробоотборная линия CO ₂ закупорена)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Пробоотборная линия загрязнена или закупорена. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте пробоотборную линию. Замените пробоотборную линию.
No CO₂ sampling line (Нет пробоотборной линии CO ₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Пробоотборная линия не подключена. 	<ul style="list-style-type: none"> Подключите пробоотборную линию.
CO₂ sensor zeroing required (Требуется установка нуля для датчика CO ₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Калибровка CO₂ дала сбой. 	<ul style="list-style-type: none"> Повторите калибровку CO₂. Проверьте адаптер CO₂ и очистите при необходимости. Замените адаптер CO₂ при необходимости. Замените датчик CO₂ при необходимости.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
CO₂ sensor reinsert (Вставьте заново датчик CO ₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> Ошибочное измерение CO₂. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте датчик CO₂. Вставьте заново датчик CO₂.
EtCO₂ high (Высокий EtCO ₂)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Измеренное значение EtCO₂ превышает верхнее предельное значение. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте верхний предел EtCO₂ и отрегулируйте при необходимости. Проверьте параметры вентиляции. Откалибруйте датчик CO₂ при необходимости. Очистите датчик/ кювету CO₂ при необходимости.
EtCO₂ low (Низкий EtCO ₂)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> Измеренное значение EtCO₂ меньше нижнего предельного значения. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте нижний предел EtCO₂ и отрегулируйте при необходимости. Проверьте параметры вентиляции. Откалибруйте датчик CO₂ при необходимости. Очистите датчик/ кювету CO₂ при необходимости.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
CO₂ sensor error (Ошибка датчика CO ₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Датчик CO₂ не обнаружен. ▪ Датчик CO₂ или адаптер загрязнен. ▪ Возможно, датчик CO₂ неправильно прикреплен к кювете. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте датчик CO₂. ▪ Замените датчик CO₂ при необходимости. ▪ Используйте внешний мониторинг CO₂ при необходимости.
Leakage (Протечка) (Задержка аварийного сигнала: 3 с)	HP PA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Если инспираторный дыхательный объем на 50% больше, чем экспираторный дыхательный объем после трех вдохов. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте состояние пациента! ▪ Проверьте систему трубок. ▪ Проверьте ЕТТ.
Fan failure (Отказ вентилятора)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ вентилятора. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте вентилятор, замените при необходимости.
Low O₂ pressure (Низкое давление O ₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Давление подачи кислорода из кислородного баллона или центральной системы снабжения слишком низкое (> 2,7 бар). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте давление подачи кислорода и замените баллон O₂ при необходимости. ▪ Проверьте давление кислорода в ЦГС.
O₂ high (Высокий O ₂) (Задержка аварийного сигнала: 30 с)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Расчетный уровень O₂ превышает значение автоматическое аварийного предела. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сравните заданное и расчетное значение O₂. ▪ В случае больших отклонений обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
O₂ low (Низкий O₂) (Задержка аварийного сигнала: 30 с)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Расчетный уровень O₂ ниже автоматического предельного значения. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сравните заданное и расчетное значение O₂. ▪ В случае больших отклонений обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Parameter error (Ошибка параметра)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ошибка внутренней связи. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
PEEP high (Высокий РЕЕР) (Задержка аварийного сигнала: 3 с)	MP PA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Измеренное значение РЕЕР превышает верхний аварийный предел РЕЕР. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте параметр РЕЕР и адаптируйте к заданному режиму вентиляции при необходимости. ▪ Проверьте число вдохов и выдохов. ▪ Проверьте систему трубок на наличие закупорки и водяных капель. ▪ Проверьте фильтр пациента и замените при необходимости. ▪ Проверьте экспираторный клапан и замените при необходимости.
Check CO₂ adapter (Проверьте адаптер CO₂)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Несоответствующий адаптер CO₂. ▪ Отказ адаптера CO₂. ▪ Адаптер CO₂ загрязнен. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте адаптер CO₂ и очистите при необходимости. ▪ Замените адаптер CO₂ при необходимости.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Standby (Дежурный режим)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Аппарат переключился на дежурный режим. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Никакое действие не требуется.
Temp. Gasoutlet high (Высокая температура на выходе газа)	MP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Слишком высокая температура на выходе газа в воздушном модуле. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Уберите аппарат от прямых солнечных лучей или других источников тепла. ▪ Уменьшите вентиляционное давление. ▪ В случае невозможности понизить температуру обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Battery 1 & 2 failure (Отказ батареи 1 и 2)	HP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ батареи 1 и 2. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте батареи и замените при необходимости.
Battery 1 failure (Отказ батареи 1)	HP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ батареи 1 во время работы от сети или во время работы батареи 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте батарею и замените при необходимости.
Battery low < 5 min (Низкий уровень заряда батареи < 5 мин)	HP TA		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Низкий уровень заряда батареи. ▪ Время работы аппарата ИВЛ составляет менее 5 минут. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте сетевое питание и зарядите батарею. ▪ Установите запасную батарею. ▪ Если батарея не заряжается, обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Battery 1 & 2 temp. high (Высокая температура батареи 1 и 2)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Обе батареи перегрелись. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте батареи и замените при необходимости. Уберите аппарат от прямых солнечных лучей или других источников тепла. Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Battery 1 & 2 cal (Калибровка батареи 1 и 2)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Обе батареи нуждаются в калибровке. 	<ul style="list-style-type: none"> Откалибруйте батареи.
Battery 1 & 2 temp. low (Низкая температура батареи 1 и 2)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Обе батареи переохладились. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте батареи 1 и 2, замените при необходимости. Запрещается использовать аппарат, если температура находится за пределами условий окружающей среды (см. раздел 1.9). Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Airway pressure high (Высокое давление дыхательных путей)	НР РА		<ul style="list-style-type: none"> Измеренное инспираторное давление выше, чем верхний аварийный предел RAW. Дыхательная трубка перекручена. 	<ul style="list-style-type: none"> Аппарат EVE_{TR} автоматически понижает давление до уровня РЕЕР. Проверьте состояние пациента! Проверьте аварийные пределы давления. Проверьте датчик потока и дыхательную трубку. Проверьте ЕТТ или маску.
Blower failure 3 (Отказ воздуходувного модуля 3)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Отказ датчика внутреннего давления. 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Blower failure 5 (Отказ воздуходувного модуля 5)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Ошибка связи шины CAN. 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Disconnection (Отключение)	НР РА		<ul style="list-style-type: none"> Если во время полного дыхательного цикла нижний предел RAW не нарушен, аварийное сообщение появляется через 20 с Протечка или отсоединение системы трубок. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте аварийные пределы давления. Проверьте систему трубок пациента на наличие отсоединенных деталей. Убедитесь, что настройки ручной установки правильны и достоверны, отрегулируйте при необходимости.
EEPROM failure (Отказ ЭСППЗУ)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Отказ ЭСППЗУ. 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Measurement system error (Ошибка системы измерений)	НР ТА		<ul style="list-style-type: none"> Ошибка внутреннего измерения. 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
MVe high (Высокий MVe)	НР РА		<ul style="list-style-type: none"> Экспираторный дыхательный объем превышает параметр верхнего аварийного предела. Отказ датчика потока. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте аварийные пределы минутного объема. Убедитесь, что настройки ручной установки правильны и достоверны, отрегулируйте при необходимости. Проверьте датчик потока.
MVe low (Низкий MVe)	НР РА		<ul style="list-style-type: none"> Экспираторный дыхательный объем ниже параметра нижнего аварийного предела. Протечка. Отказ датчика потока. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте состояние пациента! Проверьте аварийные пределы минутного объема. Проверьте систему трубок пациента и соединения на наличие протечек. Убедитесь, что настройки ручной установки правильны и достоверны, отрегулируйте при необходимости.

Текст аварийного сообщения	Приоритет/тип аварийного сигнала	Звук	Возможная причина	Устранение
Int. power supply failure (Отказ внутреннего блока питания) (Задержка аварийного сигнала: 2 с)	NT TA		<ul style="list-style-type: none"> Отказ внутреннего блока питания. 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH».
Occlusion (Закупоривание)	HP TA		<ul style="list-style-type: none"> Блокировка дыхательных путей. Дыхательная трубка перекручена. ETT перекручена. 	<ul style="list-style-type: none"> Аппарат EVE_{TR} автоматически понижает давление до уровня РЕЕР и потом открывает экспираторный клапан, чтобы пациент мог свободно дышать. Проверьте дыхательную трубку. Проверьте ETT.
PEEP low (Низкий РЕЕР)	HP PA		<ul style="list-style-type: none"> Измеренное значение РЕЕР ниже нижнего аварийного предела РЕЕР. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте число вдохов и выдохов. Проверьте соединения вентиляционной системы на возможное наличие протечки. Проверьте правильность подключения экспираторного клапана. Проверьте правильность подключения маски и трубки.
P-Meas.: Check VBS (Измерение давления: проверьте VBS)	HP TA		<ul style="list-style-type: none"> Ошибка измерения давления. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте систему трубок пациента.

Табл. 31: Диагностика и устранение неисправностей

10.2 Ошибка самопроверки

Error during power supply test (Ошибка во время проверки блока питания)	NT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ батареи. ▪ Батарея разряжена. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте уровень заряда батареи, зарядите батарею при необходимости. ▪ Если ошибку невозможно исправить, обратитесь в сервисную службу компании «FRITZ STEPHAN GMBH», сообщив код ошибки.
Error during valve test (Ошибка во время проверки клапана)	NT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ клапана. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH», сообщив код ошибки.
Error during sensor test (Ошибка во время проверки датчика)	NT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отказ системы датчика. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте надежность подключения системы трубок пациента. ▪ Если ошибку невозможно исправить, обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH», сообщив код ошибки.
Error during turbine test (Ошибка во время проверки турбины)	NT	Отказ турбины.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверьте надежность подключения системы трубок пациента. ▪ Проверьте систему на наличие протечек. ▪ Проверьте уплотняющую пробку трубки с бифуркацией. ▪ Если ошибку невозможно исправить, обратитесь в сервисную службу компании «Fritz Stephan GmbH», сообщив код ошибки.

Табл. 32: Ошибка самопроверки

11 Уход и техническое обслуживание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Перед проведением технического обслуживания или других сервисных мероприятий аппарат необходимо отключить от пациента.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



После технического обслуживания или сервисных мероприятий необходимо выполнить функциональную проверку, как описано в разделе 6.1

11.1 Дезинфекция и стерилизация

ОСТОРОЖНО



Аналогично эксплуатации, чистка и дезинфекция аппарата могут быть выполнены только обученным персоналом.

ОСТОРОЖНО



Процессы обработки данного медицинского прибора, описанные в настоящем руководстве, рассматриваются только как рекомендации. Во время обработки медицинских приборов необходимо выполнять все требования гигиены и безопасности рабочего места.

ОСТОРОЖНО



Текущую уборку необходимо проводить регулярно в соответствии с больничным графиком. Все одноразовые материалы должны утилизироваться экологически безвредным способом в соответствии с внутренними инструкциями больницы.

ОСТОРОЖНО



В случае использования чистящих и дезинфицирующих средств обратите внимание на правильную концентрацию и время выдержки, чтобы исключить повреждение материалов.

ОСТОРОЖНО



В случае использования дезинфицирующих средств, которых нет в списке рекомендованных, проконсультируйтесь с их производителем, чтобы подтвердить совместимость.

ОСТОРОЖНО



Попросите производителя используемых дезинфицирующих средств предоставить информацию о совместимости данных средств с системами вентиляции и ингаляции (технический паспорт, токсичность).

ОСТОРОЖНО



Запрещается стерилизовать комплектный аппарат в автоклаве, под давлением или используя этиленоксид (ЕО). Это повредит аппарат.

ОСТОРОЖНО



Запрещается использовать чистящие растворы на нефтяной основе, ацетоновые растворы или другие грубые чистящие растворы. Данные средства могут повредить материал аппарата и стать причиной неисправностей.

ОСТОРОЖНО



Запрещается погружать аппарат в жидкости! Пользуйтесь чистящими растворами экономно. Избыточная жидкость может попасть в корпус и повредить аппарат.

11.2 Дезинфекция поверхности

ОПАСНОСТЬ



Занимаясь протирочной дезинфекцией, следите, чтобы жидкость не попала в аппарат. Протекание жидкости может отрицательно влиять на работу аппарата и, следовательно, представлять опасность для пациента.

ОСТОРОЖНО



Запрещается использовать абразивные средства или щетки для чистки сенсорного экрана. Они могут поцарапать дисплей.

Пользуйтесь готовыми растворами для дезинфекции поверхности. Протирайте поверхность тканью. Ткань должна быть только влажной. Все остатки дезинфицирующих средств должны быть полностью удалены.

Компоненты системы	Рекомендуемые интервалы обработки	Автоматизированная тепловая обработка	Ручная обработка	Стерилизация
Корпус, силовой шнур, соединительные трубы	После каждого пациента/еженедельно	Нет	Поверхности	Нет
Сенсорный экран	После каждого пациента/еженедельно	Нет	Поверхности	Нет
Док-станция	После каждого пациента/еженедельно	Нет	Поверхности	Нет
Консоль для машины скорой помощи	Если загрязнено	Нет	Поверхности	Нет
Консоль для вертолета	Если загрязнено	Нет	Поверхности	Нет
Переносная система	Если загрязнено	Нет	Да	Нет
Сумки для принадлежностей (переносная система)	Если загрязнено	Нет	Да	Нет
Имитатор легких	После каждого пациента/еженедельно	Соблюдайте инструкции производителя из руководства по эксплуатации!		
Датчик SpO ₂	После каждого пациента/еженедельно	Нет	Поверхности	Нет
		Соблюдайте инструкции производителя из руководства по эксплуатации!		
Датчик CO ₂	После каждого пациента/еженедельно	Нет	Поверхности	Нет
		Соблюдайте инструкции производителя из руководства по эксплуатации!		
Корзина, выдвижные ящики, консоли	После каждого пациента/еженедельно	Нет	Поверхности	Нет

Табл. 33: Таблица обработки

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Таблица обработки – это основные рекомендации. Она не заменяет инструкций, утвержденных санитарной службой, которые должны выполняться пользователем.

11.2.1 Процедура протирочной дезинфекции

Компоненты системы	Процедура	Примечание
Корпус, силовой шнур, соединительные трубы	Необходимо чистить подходящим дезинфицирующим средством после каждого пациента или согласно внутренним требованиям больницы.	Запрещается пользоваться несоответствующими чистящими средствами.
Сенсорный экран	Необходимо чистить подходящим дезинфицирующим средством после каждого пациента или согласно внутренним требованиям больницы.	Запрещается пользоваться несоответствующими чистящими средствами. Перед чисткой сенсорного экрана во время непрерывной вентиляции ВСЕГДА нажимайте кнопку «Lock Touchscreen» («Заблокировать сенсорный экран») (см. раздел 3.1.3).
Док-станция	Необходимо чистить подходящим дезинфицирующим средством после каждого пациента или согласно внутренним требованиям больницы.	Запрещается пользоваться несоответствующими чистящими средствами.
Консоль для машины скорой помощи	Необходимо чистить подходящим дезинфицирующим средством после каждого пациента или согласно внутренним требованиям больницы.	Запрещается пользоваться несоответствующими чистящими средствами.
Консоль для вертолета	Необходимо чистить подходящим дезинфицирующим средством после каждого пациента или согласно внутренним требованиям больницы.	Запрещается пользоваться несоответствующими чистящими средствами.

Компоненты системы	Процедура	Примечание
Сумки для принадлежностей (переносная система)	Необходимо чистить вручную щеткой.	Нет
Имитатор легких	Разрешается стерилизовать при температуре 134°C.	Соблюдайте инструкции производителя из руководства по эксплуатации!
Датчик SpO ₂	Протирочная дезинфекция	Нет
	Соблюдайте инструкции производителя из руководства по эксплуатации!	
Датчик CO ₂	Протирочная дезинфекция	Нет
	Соблюдайте инструкции производителя из руководства по эксплуатации!	
Каретка, выдвижные ящики, консоли	Протирочная дезинфекция	Нет

Табл. 34: Процедура протирочной дезинфекции

Чистящие средства Подходящие чистящие средства с учетом совместимости материалов - это салфетки без альдегида для быстрого протирания, такие как влажные или сухие салфетки «Bacillo1[®]» компании «Paul Hartmann AG», влажные салфетки «Heidenheim» или «Mikrozyd[®] PAA» компании «Schülke», Нордерштедт.

11.3 Проверки безопасности

Проверки безопасности должны проводиться ежегодно производителем или уполномоченным сервисным персоналом компании «FRITZ STEPHAN GMBH».

11.4 Техническое обслуживание

В целях защиты устройства рекомендуется проводить основное техническое обслуживание аппарата **EVE_{IN}** ежегодно вместе с проверками безопасности. Полное техническое обслуживание.

- Основное техническое обслуживание (ежегодно)
- Техническое обслуживание (каждые два года)
- Капитальное техническое обслуживание (каждые пять лет)

должны проводиться в соответствии с инструкциями по техническому обслуживанию, утвержденными сервисной службой компании «FRITZ STEPHAN GMBH».

11.5 Сервисное обслуживание

ОПАСНОСТЬ



Отключите аппарат ИВЛ от источника питания на все время проведения сервисного обслуживания.

ВАЖНО



Для сервисного обслуживания используйте только запасные части компании «FRITZ STEPHAN GMBH», в противном случае можно повредить аппарат.

Следующие процедуры должны выполняться регулярно, чтобы обеспечить бесперебойное функционирование аппарата ИВЛ.

Поврежденные части	Когда заменять	Ответственный
Комплектная система трубок пациента, включая принадлежности.	После каждого пациента, в противном случае в соответствии с больничными требованиями.	Пользователь/оператор.
Фильтр грубой очистки	По мере необходимости, но как минимум ежемесячно.	Пользователь/оператор или уполномоченный сервисный персонал компании «Fritz Stephan GmbH».
Фильтр HEPA	По мере необходимости, но как минимум ежегодно.	Пользователь/оператор или уполномоченный сервисный персонал компании «Fritz Stephan GmbH».
Внешняя батарея	<p>Для обеспечения нормальной работы индикатора заряда батареи калибровку внутренней и внешней батареи необходимо проводить каждые шесть месяцев. Следовательно, разряжать и перезаряжать батарею необходимо два раза подряд.</p> <p>Необходимо менять через 500 циклов зарядки, но как минимум тогда, когда емкость батареи после полной зарядки ниже 50%.</p>	Пользователь/оператор или уполномоченный сервисный персонал компании «Fritz Stephan GmbH».
Батарея	<p>Для обеспечения нормальной работы индикатора уровня заряда батареи калибровку внутренней и внешней батареи необходимо проводить каждые шесть месяцев. Следовательно, разряжать и перезаряжать батарею необходимо два раза подряд.</p> <p>Необходимо менять через 500 циклов зарядки, но как минимум тогда, когда емкость батареи после полной зарядки ниже 50%.</p>	Уполномоченный сервисный персонал компании «Fritz Stephan GmbH».

Табл. 35: Сервисное обслуживание

11.5.1 Процедура

11.5.1.1 Замена фильтра грубой очистки

- Выкрутите винт из левой панели.



Рис. 96: Удаление винта из боковой панели

- Слегка приподнимите и снимите крышку корпуса.
- Замените фильтр грубой очистки.



Рис. 97: Замена фильтра грубой очистки

- Заново установите крышку корпуса.

11.5.1.2 Замена фильтра HEPA

- Снимите боковую панель и удалите фильтр грубой очистки, как описано в разделе 11.5.1.1.
- Вытягивайте фильтр HEPA, осторожно зацепив отверткой или чем-нибудь острым.



Рис. 98: Замена фильтра HEPA

- Установите новый фильтр HEPA.
- Заново установите боковую панель и фильтр грубой очистки.

11.5.1.3 Замена фильтра вентилятора

- Выкрутите винт из правой панели.



Рис. 99: Удаление винта из боковой панели

- Слегка приподнимите и снимите крышку корпуса.
- Замените фильтрующий элемент.



Рис. 100: Замена фильтрующего элемента

ПРИМЕЧАНИЕ

Во время замены фильтрующего элемента следите за правильным направлением установки. У фильтра есть прорезь на лицевой стороне слева.



- Заново установите и закрепите винтом крышку вентилятора.

11.5.1.4 Замена внешней батареи

Для замены внешней батареи 2 сведите вместе две защелки на задней панели батареи. Батарея автоматически высвобождается из аппарата.

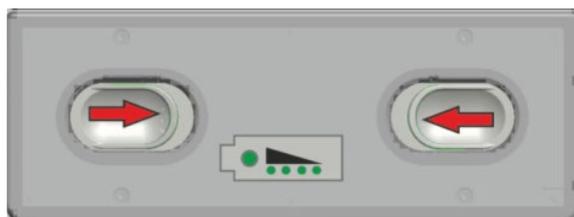


Рис. 101: Замена внешней батареи

12 Электромагнитные излучения и защита от электромагнитных полей

ПРИМЕЧАНИЕ



Электрические медицинские приборы, подпадающие под действие специальных правил техники безопасности в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС), должны устанавливаться и вводиться в эксплуатацию в соответствии с информацией об ЭМС в сопроводительной документации.

ПРИМЕЧАНИЕ



Переносное и мобильное оборудование радиочастотной связи может отрицательно воздействовать на электрические медицинские приборы.

12.1 Электромагнитные излучения

Аппарат **EVE** предназначен для использования в нижеуказанной электромагнитной среде. Покупатель или пользователь аппарата должен обеспечить эксплуатацию аппарата **EVE** в такой среде.

Излучения	Совместимость	Основные принципы электромагнитной среды
Радиочастотные излучения, как указано в CISPR* 11	Группа 1	Аппарат EVE использует радиочастотную энергию только для своих внутренних функций. Следовательно, радиочастотные излучения очень низкие и вряд ли создадут помехи для ближайшего электронного оборудования.
Радиочастотные излучения, как указано в CISPR 11	Класс А	Аппарат EVE можно использовать во всех помещениях, за исключением жилых домов и помещений, напрямую подключенных к коммунальной низковольтной электросети, питающей здания коммунального назначения.
Гармоника, как указано в IEC 61000-3-2	Класс В	
Колебания напряжения/мелькание как указано в IEC 61000-3-3	Совпадает	

*Международный специальный комитет по радиопомехам

Табл. 36: Электромагнитные излучения (IEC 60601-1-2)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Переносное и мобильное оборудование радиочастотной связи может отрицательно воздействовать на электрические медицинские приборы.

Электрические медицинские приборы или системы не должны использоваться рядом или комплектоваться с другим оборудованием. Если такое расположение или комплектация необходима, работу электрического медицинского прибора или системы необходимо контролировать, чтобы удостовериться в их нормальном функционировании в планируемой конфигурации.

12.2 Защита от электромагнитных полей

Аппарат EVE предназначен для использования в нижеуказанной электромагнитной среде. Покупатель или пользователь аппарата должен обеспечить эксплуатацию аппарата EVE в такой среде.

Испытание защищенности	Уровень испытания IEC60601	Уровень совместимости	Основные принципы электромагнитной среды
Электростатический разряд (ESD), как указано в IEC 61000-4-2:2008	+6 кВ (контакт) +8 кВ (воздух)	+6 кВ (контакт) +8 кВ (воздух)	Полы должны быть деревянные, бетонные или из керамической плитки. Если напольное покрытие из синтетического материала, то относительная влажность должна быть, как минимум, 30%.
Электрический быстрый переход/выброс, как указано в IEC 61000-4-4:2012	+2 кВ для силовых кабелей +1 кВ для входных и выходных кабелей	+2 кВ для силовых кабелей +1 кВ для входных и выходных кабелей	Качество сетевого питания должно быть стандартным, как для коммерческой или больничной среды.
Всплески, как указано в IEC 61000-4-4:2012	+1 кВ Междуфазный +2 кВ Между фазой и землей	+1 кВ Междуфазный +2 кВ Между фазой и землей	Качество сетевого питания должно быть стандартным, как для коммерческой или больничной среды.

Испытание защищенности	Уровень испытания IEC60601	Уровень совместимости	Основные принципы электромагнитной среды
Понижения напряжения, короткие прерывания и колебания напряжения, как указано в IEC 61000-4-11:2004	<p>< 5% UT (> 95% понижение в UT) на 0,5 цикла</p> <p>40% UT (60% понижение в UT) на 5 циклов</p> <p>70% UT (30% понижение в UT) на 25 циклов</p> <p>< 5% UT (> 95% понижение в UT) на 5 секунд</p>	<p>< 5% UT (> 95% понижение в UT) на 0,5 цикла</p> <p>40% UT (60% понижение в UT) на 5 циклов</p> <p>70% UT (30% понижение в UT) на 25 циклов</p> <p>< 5% UT (> 95% понижение в UT) на 5 секунд</p>	<p>Качество сетевого питания должно быть стандартным, как для коммерческой или больничной среды.</p> <p>Необходимо учитывать продолжительность работы батареи, указанной в документации.</p>
Промышленная частота (50/60 Гц) магнитных полей, как указано в IEC 61000-4-8:2009	3 А/м	3 А/м	Промышленная частота магнитных полей должна быть на уровне, характерном для типичного расположения в типичной коммерческой или больничной среде.

UT – это сетевое напряжение постоянного тока до начала испытания

Табл. 37: Защита от электромагнитных полей (IEC 60601-1-2)

Испытание защищенности	Уровень испытания IEC60601	Уровень совместимости	Основные принципы электромагнитной среды
			Переносное и мобильное оборудование радиочастотной связи должно находиться от любой части аппарата EVE , включая кабели, на расстоянии не ближе, чем рекомендованное расстояние, рассчитанное на основании уравнения, применяемого к частоте передатчика.
Кондуктивные радиочастотные помехи, как указано в IEC 61000-4-6	<p>10 В_{эффективное} значение</p> <p>150 кГц - 80 МГц вне пределов диапазона ISM^a</p>	10 В _{эффективное} значение	<p>Рекомендуемые расстояния отделения:</p> $d = 0,35\sqrt{P}$

Испытание за- щищенности	Уровень ис- пытания IEC60601	Уровень совме- стимости	Основные принципы электромаг- нитной среды
	10 В _{эффективное значение} 150 кГц - 80 МГц вне пределов диа- пазона ISM ^a	10 В _{эффективное значение}	$d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 0,6\sqrt{P}$ для 80 МГц - 800 МГц
Излучаемая радио- частота IEC 61000-4-3 (без док-станции)	20 В/м 80 МГц-2.5 ГГц	20 В/м	<p style="text-align: center;">Без док-станции</p> $d = 1,2\sqrt{P}$ для 800 МГц – 2,5 ГГц где P – это максимальная мощность передатчика на выходе в ваттах (Вт) согласно спецификации производителя и рекомендуемое разделительное расстояние в метрах (м) ^b . Напряжения полей от стационарных радиочастотных передатчиков, как установлено в отчете об электромагнитном состоянии рабочего места, ^c должны быть меньше, чем уровень совместимости в каждом частотном диапазоне. ^d Помеха может возникнуть рядом с оборудованием с маркировкой  .
<p>При 80 МГц и 800 МГц применяется диапазон повышенной частоты.</p> <p>Данные основные принципы не могут применяться во всех ситуациях. Электромагнитное распространение подвержено воздействию поглощения и отражения со стороны сооружений, объектов и людей.</p>			
<p>a Диапазоны ISM (промышленный, научный и медицинский диапазон) между 150 кГц и 80 МГц - это 6,765 МГц – 6,795 МГц, 13,553 МГц – 13,567 МГц, 26,957 МГц – 27,283 МГц и 40,66 МГц - 40,70 МГц.</p>			
<p>b Уровни совместимости в частотных диапазонах ISM между 150 кГц и 80 МГц и в частотном диапазоне 80 МГц – 2,5 ГГц имеют тенденцию к уменьшению вероятности того, что мобильное/переносное оборудование связи может создать помехи, если будет непреднамеренно принесено в зону пациента. В связи с этим для расчета рекомендуемого разделительного расстояния в данных частотных диапазонах используется дополнительный коэффициент 10/3.</p>			

Испытание защищенности	Уровень испытания IEC60601	Уровень совместимости	Основные принципы электромагнитной среды
<p>c Напряжения полей от стационарных передатчиков, таких как базовые станции для мобильных телефонов, мобильное наземное радиооборудование, любительские радиостанции, радиостанции на частоте АМ и FM и телестанции, теоретически невозможно точно спрогнозировать. Для оценки электромагнитной среды со стационарными радиочастотными передатчиками необходимо руководствоваться отчетом об электромагнитном состоянии рабочего места. Если измеренное напряжение поля рядом с аппаратом ИВЛ EVE_{TR} превышает вышеуказанные уровни совместимости, то за работой аппарата необходимо проследить, чтобы удостовериться в его нормальной работе. В случае обнаружения отклонений от нормального функционирования необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентация или смена местоположения аппарата ИВЛ EVE_{TR}.</p>			
<p>d В случае превышения частотного диапазона 150 кГц – 80 МГц напряжение поля будет менее 10 В/м.</p>			

12.3 Рекомендуемое разделительное расстояние

Аппарат ИВЛ EVETr предназначен для использования в электромагнитной среде с контролируруемыми излучаемыми радиочастотными помехами. Покупатель или пользователь аппарата ИВЛ EVETr может помочь преодолеть электромагнитные помехи, поддерживая минимальное расстояние между переносным и мобильным радиочастотным оборудованием связи (передатчики) и аппаратом ИВЛ EVETr, как рекомендуется ниже, в зависимости от максимальной мощности оборудования связи на выходе.

Рекомендуемое разделительное расстояния между переносным и мобильным радиочастотным оборудованием связи и аппаратом ИВЛ EVETr					
Максимальная мощность передачи передатчика (Вт)	Расстояние в зависимости от частоты передатчика (м)				
	150 кГц - 80 МГц вне диапазонов ISM ^a	150 кГц - 80 МГц в диапазонах ISM ^a	80 МГц – 800 МГц	800 МГц – 2,5 ГГц	
				Без док-станции	Без док-станции
	$d = 0,35\sqrt{P}$	$d = 1,2\sqrt{P}$	$d = 0,6\sqrt{P}$	$d = 1,2\sqrt{P}$	$d = 2,4\sqrt{P}$
0,01	0,001 м	0,12 м	0,06 м	0,12 м	0,24 мм
0,1	0,11 м	0,38 м	0,19 м	0,38 м	0,76 м
1	0,35 м	1,2 м	0,6 м	1,2 м	2,4 м
10	1,1 м	3,8 м	1,9 м	3,8 м	7,6 м
100	3,5 м	12 м	6 м	12 м	24 м
Для передатчиков без номинальной мощности на выходе, перечисленных в таблице выше, расстояние можно определить, используя уравнение в соответствующей колонке, где P – номинальная мощность передатчика на выходе в ваттах (Вт) согласно спецификации производителя передатчика.					
1	При 80 МГц и 800 МГц применяется диапазон повышенной частоты.				
2	Диапазоны ISM между 150 кГц и 80 МГц - это 6,765 МГц – 6,795 МГц, 13,553 МГц – 13,567 МГц, 26,957 МГц – 27,283 МГц и 40,66 МГц - 40,70 МГц.				
3	Дополнительный коэффициент 10/3 вставлен в формулу и используется для расчета рекомендуемого разделительного расстояния для передатчиков в частотных диапазонах ISM между 150 кГц и 80 МГц и в частотном диапазоне 80 МГц – 2,5 ГГц, чтобы уменьшить вероятность того, что мобильное/переносное оборудование связи может создать помехи, если непреднамеренно окажется в зоне пациента.				
4	Данные основные принципы не могут применяться во всех ситуациях. Электромагнитное распространение подвержено воздействию поглощения и отражения со стороны сооружений, объектов и людей.				

Табл. 38: Рекомендуемое разделительное расстояние (IEC 60601-1-2, таблица 5)

13 Список принадлежностей

Описание	Кат. №
Системы трубок для взрослых пациентов	
Одноразовая система трубок EVE для срочной помощи для взрослых, длина: 180 см	1 070 61 120
Системы трубок для детей	
Одноразовая педиатрическая система трубок EVE, длина: 180 см	1 070 61 124
Принадлежности	
Одноразовый датчик потока для взрослых, VPE: 6	1 070 61 127
Одноразовый педиатрический датчик потока, VPE: 6	1 070 61 128
Одноразовый дистальный экспираторный клапан EVE	1 070 61 072
Сменная батарея EVE, вставная	1 070 61 037
Внешний блок питания EVE	1 070 61 041
Переносная система EVE	1 070 61 250
Консоль для машины скорой помощи	1 070 61 300
Консоль EVE для машины скорой помощи, без электроники	1 070 61 360
Регулятор давления EVE, включая соединительную трубку	1 070 63 001
Соединительная трубка O ₂ , 3 м, без фталата DIN-NIST, EN 5359	1 10 261 270
Датчик основного потока CO ₂ , включая кабель адаптера	1 07 061 050
Адаптер дыхательных путей IRMA для взрослых/детей, VPE 25	1 07 060 051
Одноразовый адаптер для измерения CO ₂ у младенцев, VPE 10	1 07 060 052
Анализатор бокового потока CO ₂ , включая кабель адаптера	1 07 060 053
Комплект адаптера дыхательных путей Nomoline, длина: 200 см, VPE 20	1 07 060 056
Линия забора CO ₂ Nomoline, длина: 200, VPE 25	1 07 060 054
Адаптер Nomoline, длина: 15 см, VPE 25	1 07 060 055
Одноразовая удлиненная линия забора Nomo, включая винтовое соединение типа Люэр, длина: 200 см, VPE 25	1 07 060 057
Одноразовая удлиненная линия забора Nomo, включая винтовое соединение типа Люэр, длина: 300 см, VPE 25	1 07 060 058
T-образный дыхательный адаптер, VPE: 25	1 07 060 059

13 Список принадлежностей

Описание	Кат. №
Датчик Masimo Rainbow® DCI SC-200, для взрослых, многократного пользования (SpHb, SpO ₂ , SpMet)	1 07 060 512
Система датчика Masimo Rainbow® ReSposable R2-25, для взрослых (SpHb, SpO ₂ , SpMet)	1 07 060 514
Датчик Masimo Rainbow® DCI, для взрослых, многократного пользования (SpCO, SpMet, SpO ₂)	1 07 060 510
Кабель для пациента Masimo Rainbow® RC-12	1 07 060 020
Кабель для пациента Masimo Rainbow® RC-25-4RA	1 07 060 021
Пальцевой прищепочный датчик Masimo SpO ₂ M-LNCS DCI для взрослых В TR/IN	1 70 460 147
Фильтр HME для взрослых	1 70 060 013
Педиатрический фильтр HME	1 70 060 014
Фильтр HEPA	1 70 160 207
Дыхательная маска с оголовьем для детей	1 70 060 007
Дыхательная маска с оголовьем для взрослых	1 70 060 008
Маленькое кольцо для дыхательной маски, размер 0-1	1 70 060 005
Большое кольцо для дыхательной маски, размер 2-5	1 70 060 006
Дыхательная маска с теплым воздухом, размер 0 (для новорожденных)	1 70 060 048
Дыхательная маска с теплым воздухом, размер 1 (для крупных новорожденных)	1 70 060 049
Дыхательная маска с теплым воздухом, размер 2 (для младенцев)	1 70 060 050
Дыхательная маска с теплым воздухом, размер 3 (для крупных детей)	1 70 060 051
Дыхательная маска с теплым воздухом, размер 4 (для взрослых)	1 70 060 052
Дыхательная маска с теплым воздухом, размер 5 (для крупных взрослых)	1 70 060 037
Имитатор легких для взрослых, 1,0 для подключения к трубке с бифуркацией	1 11 060 001
Педиатрический имитатор легких, силиконовый, 30 мл, включая адаптер для подключения к трубке с бифуркацией	1 70 060 092

14 Гарантия

Производитель, компания «FRITZ STEPHAN GMBH», предоставляет гарантию на 12 месяцев с даты приобретения.

Это предполагает регулярные проверки безопасности и техническое обслуживание аппарата производителем или персоналом, уполномоченным компанией «FRITZ STEPHAN GMBH».

Дополнительную информацию смотрите в соответствующих разделах данного руководства по эксплуатации.

Только компания «FRITZ STEPHAN GMBH» или уполномоченный персонал может производить манипуляции или ремонтировать аппарат. Невыполнение аннулирует гарантию.

Неправильное обращение с аппаратом также аннулирует гарантию.

15 Список рисунков

Рис. 1: Вид спереди.....	37
Рис. 2: Вид спереди с крышкой дисплея.....	38
Рис. 3: Панель управления	39
Рис. 4: Функциональные кнопки	42
Рис. 5: Монитор.....	45
Рис. 6: Фокус.....	46
Рис. 7: Выбор функционального поля.....	46
Рис. 8: Выбор/отмена опции	47
Рис. 9: Изменение значений	47
Рис. 10: Поле «Return».....	48
Рис. 11: Поле «Save».....	48
Рис. 12: Отдельное выпадающее окно	48
Рис. 13: Множественное выпадающее окно	49
Рис. 14: Поле «Close» («Закрыть»).....	49
Рис. 15: Дисплей измеренных значений	50
Рис. 16: Изменение цвета в случае нарушения аварийных пределов	52
Рис. 17: Функциональные поля.....	53
Рис. 18: Подменю «Values».....	54
Рис. 19: Подменю «Alarm History».....	55
Рис. 20: Подменю «Alarms»	56
Рис. 21: Измерение SpHb.....	61
Рис. 22: Настраиваемые параметры для стандартной вентиляции SIMV.....	62
Рис. 23: Дисплей параметров для режима вентиляции PC-CMV	63
Рис. 24: Режим инвазивной вентиляции	64
Рис. 25: Неинвазивная вентиляция.....	64
Рис. 26: Индикаторы состояния блока питания/степени блокировки сенсорного экрана	65

Рис. 27: Дисплей состояния, аварийной ситуации и информации с активным аварийным сигналом	66
Рис. 28: Дисплей состояния, аварийной ситуации и информации, дисплей истории аварийных ситуаций.....	66
Рис. 29: Конфигурация графического дисплея.....	68
Рис. 30: Графический дисплей, изменение дисплея	69
Рис. 31: Выбор кривой измерения	69
Рис. 32: Выбор петель.....	70
Рис. 33: Петля (здесь $V'(P)$).....	71
Рис. 34: Вид слева	72
Рис. 35: Вид справа	73
Рис. 36: Вид снизу.....	74
Рис. 37: Вид сзади	75
Рис. 38: Консоль для машины скорой помощи	76
Рис. 39: Консоль для вертолета.....	77
Рис. 40: Система транспортировки EVE_{TR}	78
Рис. 41: Системное поле	79
Рис. 42: Подменю «System»	80
Рис. 43: Подменю «Function».....	81
Рис. 44: Подменю «Sensor»	82
Рис. 45: Подменю «Settings»	83
Рис. 46: Активация измеренных значений.....	84
Рис. 47: Подменю «SPO ₂ ».....	85
Рис. 48: Подменю «SpHb»	86
Рис. 49: Подменю «Capnometry»	87
Рис. 50: Выполнение калибровки нуля	87
Рис. 51: Конфигурирование датчика потока.....	88
Рис. 52: Подменю «Display».....	88
Рис. 53: Конфигурирование измеренных значений	89
Рис. 54: Ввод кода	90
Рис. 55: Меню «Setup»	90
Табл. 56: Установка языка системы	91
Рис. 57: Установка уровня громкости аварийного сигнала	93

Рис. 58: Одноразовая система трубок EVE для неотложной помощи для взрослых	105
Рис. 59: Одноразовая педиатрическая система трубок EVE	106
Рис. 60: Подключение датчика потока с проксимальным экспираторным клапаном	107
Рис. 61: Подключение датчика потока с дистальным экспираторным клапаном.....	108
Рис. 62: Подключение распылителя.....	110
Рис. 63: Самопроверка выполнена.....	116
Рис. 64: Самопроверка не выполнена.....	116
Рис. 65: Дежурный режим	117
Рис. 66: Выбор типа пациента.....	118
Рис. 67: Меню «Mode Settings».....	120
Рис. 68: Выбор режима вентиляции	121
Рис. 69: Меню конфигурации PC-SIMV	122
Рис. 70: Установка параметров	123
Рис. 71: Вентиляция с регулируемым объемом VC-CMV	129
Рис. 72: VC-SIMV.....	131
Рис. 73: PC CMV	133
Рис. 74: PC-SIMV	136
Рис. 75: PC-ACV	138
Рис. 76: DUOPAP	140
Рис. 77: CPAP	142
Рис. 78: PC-SIMV с установкой параметра PRVC	144
Рис. 79: PRVC	145
Рис. 80: PSV	146
Рис. 81: PC-SIMV с установкой параметра PSV	147
Рис. 82: Конфигурирование компенсации трубки с PC-SIMV	148
Рис. 83: Отображение кривой CO ₂	149
Рис. 84:Анализатор IRMA CO ₂	150
Рис. 85: Адаптер дыхательных путей для взрослых/детей и младенцев.....	155
Рис. 86: Закрепление зонда в адаптере дыхательных путей	155
Рис. 87: Индикатор состояния анализатора CO ₂	156

Рис. 88: Установка разъема адаптера дыхательных путей в трубку с бифуркацией	156
Рис. 89: Установка разъема адаптера дыхательных путей в трубку ЕТТ.....	156
Рис. 90: Анализатор MASIMO ISA CO ₂ с подсоединенным кабелем связи (показан укороченным).....	160
Рис. 91: Трубка для забора проб Nomoline	166
Рис. 92: Подсоединение трубки для забора проб к анализатору CO ₂ ISA™.....	166
Рис. 93: Подсоединение трубки для забора проб к адаптеру дыхательных путей.....	167
Рис. 94: Подсоединение трубки для забора проб к системе трубок.....	168
Рис. 95: Пневматическая схема аппарата EVE _{TR}	172
Рис. 96: Удаление винта из боковой панели.....	198
Рис. 97: Замена фильтра грубой очистки.....	198
Рис. 98: Замена фильтра НЕРА	199
Рис. 99: Удаление винта из боковой панели.....	199
Рис. 100: Замена фильтрующего элемента	200
Рис. 101: Замена внешней батареи	201

16 Список таблиц

Табл. 1: Аббревиатуры и технические термины	15
Табл. 2: Пиктограммы	18
Табл. 3: Основная конфигурация индикатора трех наборов измеренных значений.....	51
Табл. 4: Измеренные значения.....	52
Табл. 5: Предварительно заданные аварийные пределы	58
Табл. 6: Регулируемые аварийные пределы	59
Табл. 7: Автоматические аварийные пределы.....	59
Табл. 8: Индикатор сетевого питания	65
Табл. 9: Индикатор уровня заряда батареи.....	66
Табл. 10: Рабочее время.....	103
Табл. 11: Испытательная таблица.....	114
Табл. 12: Параметры вентиляции по умолчанию.....	119
Табл. 13: Режимы вентиляции	121
Табл. 14: Обзор возможных дополнительных опций	126
Табл. 15: VC-CMV	129
Табл. 16: VC-SIMV	131
Табл. 17: VC-SIMV с PSV	132
Табл. 18: PC-CMV	134
Табл. 19: PC-CMV с PRVC.....	134
Табл. 20: PC-SIMV	136
Табл. 21: PC-SIMV с PRVC.....	137
Табл. 22: PC-SIMV с PSV	137
Табл. 23: PC-ACV.....	138
Табл. 24: PC-ACV с PRVC.....	139
Табл. 25: DUOPAP с PRVC	141
Табл. 26: DUOPAP с PSV	141
Табл. 27: CPAP	142
Табл. 28: CPAP с PSV	143

Табл. 29: Индикатор состояния.....	159
Табл. 30: Индикатор состояния.....	169
Табл. 31: Диагностика и устранение неисправностей.....	188
Табл. 32: Ошибка самопроверки.....	189
Табл. 33: Таблица обработки	193
Табл. 34: Процедура протирочной дезинфекции	195
Табл. 35: Сервисное обслуживание.....	197
Табл. 36: Электромагнитные излучения (IEC 60601-1-2)	203
Табл. 37: Защита от электромагнитных полей (IEC 60601-1-2).....	205
Табл. 38: Рекомендуемое разделительное расстояние (IEC 60601-1-2, таблица 5).....	208

17 Примечания

Компания «Fritz Stephan GmbH
Medizintechnik»
Кирхштрассе 19
56412 Гакенбах



(+49 (6439) 9125 – 0



(+49 (6439) 9125 – 111



info@stephan-gmbh.com



www.stephan-gmbh.com