



Системы искусственной вентиляции VELA™

Руководство по эксплуатации



Данный документ защищен законами Соединенных Штатов Америки об авторских правах и международным авторским правом.

Данный документ не разрешается копировать, воспроизводить, переводить на другой язык, сохранять в информационно-поисковой системе, передавать в любой форме или преобразовывать в форму, пригодную для хранения на электронных носителях информации, или в машинно-считываемую форму полностью или частично без письменного разрешения корпорации CareFusion. Содержащая в данном документе информация может быть изменена без уведомления.

Данный документ предоставляется только в информационных целях и не должен рассматриваться, как документ, заменяющий или дополняющий постановления и условия Лицензионного соглашения.

© Корпорация CareFusion или одна из ее дочерних компаний, 2010-2013 г. Все права защищены.

Vela является зарегистрированной торговой маркой корпорации CareFusion или одной из ее дочерних компаний. Все другие торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.

**CareFusion**

22745 Savi Ranch Parkway
Yorba Linda, California
(Калифорния) 92887
USA
Тел.: 800 231 2466
Тел.: +1 714 283 2228
Факс: +1 714 283 8493

**CareFusion Germany 234 GmbH**

Leibnizstrasse 7
97204 Hoechberg
Germany (Германия)

Тел.: +49 931 4972 0
Факс: +49 931 4972 423

carefusion.com



Шифр документа: L2854-118, редакция H

Этапы переработки издания

Дата	Исправление	Замены
Июль, 2006	A	Выпуск
Август 2008 г.	B	Внесены изменения в сведения о назначении устройства. Добавлено предупреждение: «Аппарат искусственной вентиляции легких Vela разрешен для использования только в медицинском учреждении и не должен использоваться при транспортировке пациентов за его пределами».
Февраль 2010 г.	C	Проверка руководства на соответствие пересмотренной директиве о медицинском оборудовании 2007/42/ЕС.
Февраль 2010 г.	D	Обновлено в соответствии со стилем корпорации CareFusion.
Февраль 2011 г.	E	Добавлено описание ограничения объема и неверных значений EtCO ₂ .
Июнь 2011 г.	F	В таблице 1.2 изменен показатель допуска инспираторной паузы. Из третьего параграфа раздела «Калибровка монитора FiO ₂ » удалена информация о калибровке по одной точке. В таблице 3.2 изменен показатель диапазона триггера потока.
Март 2013	G	Обновлены разделы «Звуковые тревоги состояния батареи» и «Категории тревог» для уточнения информации об эксплуатации. В раздел «Тревоги контура пациента» добавлены изменения, связанные с новой версией программного обеспечения VELA 03.02.00. В раздел «Плавкие предохранители источника питания переменного тока» добавлена информация о номерах деталей плавких предохранителей 56000-20078. Внесены небольшие правки, изменения форматирования, обновления и исправления.
Август 2013 г.	H	В раздел «Экран Patient Select (Выбор пациента)» добавлено предложение с описанием значений по умолчанию, которые задаются при выборе параметра New Patient (Новый пациент). Добавлено предупреждение о том, что использование входного отверстия для подачи кислорода с малой скоростью может влиять на контролируемые дыхательные объемы. В разделе «Очистка принадлежностей и деталей аппарата ИВЛ» средство Klenszyme заменено на Revital-OX™

Гарантийное соглашение

Согласно условиям гарантийного соглашения, поставляемые системы искусственной вентиляции Vela™ не должны иметь дефектов материала или качества изготовления системы. Они должны удовлетворять оговоренным техническим требованиям в течение ДВУХ (2) лет или 8 000 часов работы до появления первых признаков дефектов системы. Турбина должна удовлетворять оговоренным техническим требованиям в течение ПЯТИ (5) лет или 40 000 часов работы до появления первых признаков дефектов системы.

Ответственность компании CareFusion (далее – «Компания»), предусматриваемая в рамках настоящей гарантии, ограничивается на усмотрение Компании заменой, ремонтом или выплатой стоимости деталей, которые пришли в неисправное состояние или перестали соответствовать опубликованным техническим характеристикам в течение гарантийного периода. Компания не несет ответственности по этой гарантии, если: (А) Покупатель в письменном виде не уведомил Компанию незамедлительно об обнаруженных дефектах или несоответствии опубликованным техническим характеристикам; (Б) Покупатель не оплатил расходы на транспортировку дефектного блока или детали, возвращаемой Компанией, (В) Компания получила дефектный блок или деталь для выполнения регулировки позднее, чем через четыре недели со дня истечения срока гарантийного обслуживания, (Г) при проверке Компанией этих блоков или деталей убедительно показано, что дефекты или неисправности вызваны несанкционированным использованием, неосторожным обращением, неправильной установкой, самостоятельно проведенным ремонтом, самостоятельной заменой или случайным повреждением.

Во избежание ликвидации гарантии любое разрешение на выполнение Покупателем ремонта или замены должно предоставляться Компанией в письменном виде. Ни при каких условиях Компания не несет ответственности перед Покупателем за упущенную выгоду, утрату эксплуатационных качеств, косвенный ущерб или любой другой ущерб на основании претензий о нарушении гарантийных обязательств, за исключением ответственности в размере фактической стоимости бракованного изделия, покрытого настоящей гарантией.

Установленные здесь и выше сроки и гарантийные условия компании не могут быть продлены, расширены, сокращены или подвергнуты воздействию извне. Возникающие обязательства или ответственность компании не могут выйти за рамки предоставления технических консультаций или сервисного обслуживания компанией или её представителями в соответствии с заказом покупателя на поставку продукта.

Договорное ограничение ответственности

Данное гарантийное соглашение не включает стандартные операции обслуживания, такие как чистка, настройка или смазка деталей прибора. Данная гарантия аннулируется и не применяется, если оборудование эксплуатируется с использованием принадлежностей или деталей, изготовленных не Компанией, или применение которых не было одобрено Компанией в письменном виде, или если оборудование не обслуживалось в соответствии с предписанным графиком обслуживания.

Срок действия вышеизложенной гарантии составляет ДВА (2) года со дня поставки или 8 000 часов эксплуатации, в зависимости от того, что наступит раньше; срок действия гарантии на турбину составляет ПЯТЬ (5) лет со дня поставки или 40 000 часов, в зависимости от того, что наступит раньше, со следующими исключениями.

- Срок гарантии на компоненты для мониторинга физических переменных, таких как температура, давление или скорость, составляет девяносто (90) дней с даты получения.
- Срок гарантии на эластичные компоненты и другие детали или компоненты, подверженные износу, который Компания не может контролировать, составляет шестьдесят (60) дней с даты получения.
- Срок гарантии на внутренние батареи составляет девяносто (90) дней с даты получения.

Вышеизложенная гарантия применяется вместо всех прочих гарантий, явных или подразумеваемых, включая любые гарантии товарной пригодности, за исключением права собственности, и может быть изменена только в письменной форме представителем Компании, имеющим надлежащие полномочия.

Содержание

Этапы переработки издания.....	iii
Гарантийное соглашение	iv
Договорное ограничение ответственности.....	v
Уведомления.....	xii
Инструкция по безопасности.....	xiv
Условные обозначения на оборудовании	xxi
Глава 1 Введение.....	1
Функции	1
Таблица функций моделей Vela	3
Технические характеристики и допуски	4
Очистка, стерилизация и дезинфекция дыхательного контура пациента	9
Глава 2 Распаковка и установка.....	13
Сборка и установка аппарата ИВЛ	13
Установка передней части аппарата ИВЛ.....	15
Присоединение контура пациента.....	17
Присоединение распылителя.....	17
Синхронизированный распылитель	18
Разъемы и их расположение на задней поверхности аппарата ИВЛ	19
Включение.....	22
Расширенные функции	23
Проверка работы аппарата.....	27
Проверки вручную	32
Настройка сервиса	35
Глава 3 Эксплуатация.....	39
Мембранные кнопки и светодиодные индикаторы	39
Настройка пациента	45
Установка типа дыхания и режима вентиляции	48
Дополнительные настройки.....	67

Глава 4	Мониторируемые параметры и их отображение	73
	Графическое отображение.....	73
	Отображение численных параметров.....	77
Глава 5	Сигналы тревоги и индикаторы.....	83
	Индикаторы состояния.....	83
	Элементы управления тревогами	86
	Типы тревог	87
Глава 6	Капнография	96
	Предупреждение	96
	Предостережения.....	96
	Принцип работы	97
	Распаковка и установка	97
	Настройки и мониторы	100
	Эксплуатация.....	103
	Очистка	105
	Устранение неисправностей	106
	Технические характеристики	107
Глава 7	Техническое обслуживание и чистка	109
	Чистка и стерилизация	109
	Очистка	109
	Стерилизация	110
	Другие принадлежности	111
	Рекомендуемое периодическое обслуживание	111
	Проверка работы аппарата	112
	Обслуживание батареи	112
	Плавкие предохранители.....	114
Приложение А	Контактная информация и указания по составлению заказа.....	117
	Как связаться с отделом обслуживания	117

Приложение В Технические характеристики.....	119
Подача кислорода.....	119
Электроснабжение.....	119
Вывод данных	120
Характеристики окружающего воздуха и условий.....	120
Физические характеристики.....	121
Приложение С Диаграмма подачи кислорода с низкой объемной скоростью...125	
Приложение D Словарь	127
Указатель	129

Рисунки

Рисунок 1.1 Контур пациента в сборе.....	8
Рисунок 1.2 Схема системы доставки потока	11
Рисунок 2.1 Основа аппарата ИВЛ с представленными винтами	14
Рисунок 2.2 Диафрагма выдоха установлена	15
Рисунок 2.3 Совмещение корпуса клапана	15
Рисунок 2.4 Фиксация корпуса клапана.....	15
Рисунок 2.5 Подсоединение датчиков потока	16
Рисунок 2.6 Подключение датчика скорости с регулируемым отверстием.....	17
Рисунок 2.7 Соединения контура пациента	17
Рисунок 2.8 Присоединение трубок распылителя	18
Рисунок 2.9 Компоненты задней панели	19
Рисунок 2.10 Присоединение шланга O ₂ высокого давления	21
Рисунок 2.11 Подключение шланга кислорода низкого давления.....	21
Рисунок 2.12 Положения выключателя питания.....	22
Рисунок 2.13 Нажмите индикатор экрана на экране Main (Главный).....	23
Рисунок 2.14 Экран Screen Select (Выбор экрана).....	24
Рисунок 2.15 Меню расширенных функций.....	24
Рисунок 2.16 Экран UVT Startup (Запуск пользовательских проверок)	27
Рисунок 2.17 Экран UVT Test Select (Выбор пользовательских проверок) с экраном Main (Главный) в режиме Service (Сервис)	28
Рисунок 2.18 Сообщения элементов управления	29
Рисунок 2.19 Экран калибровки FiO ₂	31
Рисунок 2.20 Настройка клапан сброса давления	34
Рисунок 3.1 Панель мембранных кнопок Vela (кроме США)	39
Рисунок 3.2 Панель мембранных кнопок Vela (США)	39
Рисунок 3.3 Петля скорости/объема в режиме стоп-кадра.....	40
Рисунок 3.4 Экран Patient Select (Выбор пациента).....	45
Рисунок 3.5 Настройка	46
Рисунок 3.6 Дисковый регулятор	47
Рисунок 3.7 Экран Mode Select (Выбор режима)	48
Рисунок 3.8 Выбор режимов поддержки при апноэ в режиме CPAP/PSV	50
Рисунок 3.9 Кривая вспомогательной принудительной вентиляции	54
Рисунок 3.10 Кривая SIMV.....	55
Рисунок 3.11 Кривая CPAP	56
Рисунок 3.12 Режим APRV / BiPhasic	58
Рисунок 3.13 Синхронизация по времени в режиме APRV/BIPHASIC	60
Рисунок 3.14 PRVC A/C.....	61
Рисунок 3.15 Режим PRVC SIMV с принудительными (1) и вспомогательными (2-4) дыхательными движениями	62
Рисунок 3.16 Дисковый регулятор.....	64
Рисунок 3.17 Доступ к экрану дополнительных настроек	67
Рисунок 3.18 Индикатор дополнительных настроек.....	67

Рисунок 4.1 Графическое изображение кривых на главном экране.....	73
Рисунок 4.2 Выбор экрана	74
Рисунок 4.3 Стоп-кадр петли скорость/объем	76
Рисунок 4.4 Кнопки сравнения петель	76
Рисунок 4.5 Отображение сохраненных петель	76
Рисунок 4.6 Окно Screen Select (Выбор экрана).....	77
Рисунок 4.7 Экран отображения мониторируемых параметров.....	78
Рисунок 4.8 Экран трендов.....	79
Рисунок 5.1 Индикатор состояния постоянного тока.....	84
Рисунок 5.2 Экран Alarm Limits (Пределы тревог).....	86
Рисунок 7.1 Удаление крышки сетевого кабеля.....	115
Рисунок 7.2 Извлечение держателя плавких предохранителей.....	116
Рисунок 7.3 Держатель предохранителей с металлическими полосками, направленными вверх.....	116
Рисунок 7.4 Диаграмма подачи кислорода с низкой объемной скоростью	125

Таблицы

Таблица 1.1 Матрица моделей Vela.....	3
Таблица 1.2 Параметры и диапазоны тревог/допуски системы ИВЛ.....	4
Таблица 1.3 Характеристики дыхательного контура.....	9
Таблица 2.1 Комплектующие, поставляемые со стандартной моделью аппарата ИВЛ Vela.....	13
Таблица 2.2 Расширенные функции.....	25
Таблица 2.3 Значения параметров.....	32
Таблица 3.1 Отображаемые режимы.....	49
Таблица 3.2 Основные элементы управления дыханием.....	63
Таблица 3.3 Элементы управления и дополнительные настройки типов и режимов вентиляции.....	68
Таблица 4.1 Выбор кривых.....	74
Таблица 4.2 Меню выбора мониторируемых параметров.....	78
Таблица 5.1 Причины активации тревог.....	92
Таблица 7.1 Плавкие предохранители.....	115
Таблица 7.2 Таблицы данных по электромагнитной совместимости.....	121

Уведомления

Уведомление относительно электромагнитного излучения

Данное оборудование использует, вырабатывает и может излучать радиочастотную (РЧ) энергию. Установка и использование оборудования с нарушением инструкций, приведенных в настоящем руководстве, может вызвать электромагнитные помехи.

Оборудование проверено и признано удовлетворяющим нормам допустимости, изложенным в стандарте для изделий медицинского назначения EN 60601-1-2. Эти нормативные пределы обеспечивают достаточную защиту от электромагнитного излучения (ЭМС) при эксплуатации оборудования в предназначенных для этого условиях, приведенных в настоящем руководстве.

Кроме того, данный аппарат ИВЛ разработан и произведен в соответствии с требованиями безопасности стандартов EN 60601-1, IEC 60601-2-12, CAN/CSA-C22.2 № 601.1-M90 и UL 60601-1.

На работу аппарата ИВЛ может оказывать влияние излучение переносного и мобильного радиочастотного оборудования.

Не ставить аппарат ИВЛ поверх другого оборудования.

Во время проверки данного аппарата ИВЛ использовались следующие виды кабелей:

- 15619 — нормально открытый кабель вызова пациента (длина — 1,7 метров)
- 15620 — нормально закрытый кабель вызова пациента (длина — 1,7 метров)
- 70600 — кабель связи (длина — 1 метр)
- 70693 — кабель связи (длина — 3 метра)
- Стандартный кабель принтера Centronix™ (длина — 2 метра)
- Стандартный кабель SVGA монитора (длина — 2 метра)

Использование других кабелей может привести к повышению уровня излучения или снижению устойчивости к помехам.

Подробнее о системе искусственной вентиляции легких VELA и ЭМС см. таблицы 201, 202, 203 и 205, начиная со стр. 121.

Уведомление об отображении магнитного резонанса

Это оборудование содержит электромагнитные компоненты, на работу которых могут влиять интенсивные электромагнитные поля.

Не эксплуатируйте аппарат ИВЛ вблизи магнитно-резонансного оборудования или рядом с высокочастотным хирургическим диатермическим оборудованием, дефибрилляторами или оборудованием для коротковолновой терапии. Кондуктивные электромагнитные помехи могут привести к нежелательным результатам функционирования аппарата ИВЛ.

Сферы применения прибора

Аппарат ИВЛ Vela предназначен для обеспечения непрерывной или прерывистой дыхательной поддержки при ведении пациентов, которым требуется искусственная вентиляция легких. Вентилятор – это узконаправленный медицинский прибор, предназначенный для использования квалифицированным, подготовленным персоналом под руководством врача. В особенности, аппарат ИВЛ предназначен для взрослых пациентов и детей, чей вес составляет не менее 5 кг (11 фунта) и которые нуждаются в следующих основных типах поддержки, предписанной лечащим врачом:

- Искусственное дыхание с положительным давлением
- Режим A/C (вспомогательная/принудительная вентиляция), SIMV (синхронизированная прерывистая принудительная вентиляция) или CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях)

Этот аппарат ИВЛ применим для работы как в условиях стационара, так и при транспортировке. Аппарат ИВЛ не предназначен для использования в качестве экстренного медицинского транспортного аппарата ИВЛ или аппарата ИВЛ для домашнего применения.

Регулятивное уведомление

В соответствии с Федеральным законом США это устройство может продаваться только врачами или по врачебному предписанию.

Реальная польза от процедур с использованием медицинских устройств для искусственной поддержки дыхания превышает незначительную вероятность нанесения вреда здоровью от контакта с продуктами, содержащими фталаты.

Определение по классификации МЭК

Тип оборудования: Медицинское оборудование, аппарат искусственной вентиляции легких

- Вентиляторы Vela предназначены для работы в условиях стационара и транспортных условиях.
- Обычное оборудование, не защищено от проникновения жидкостей.
- Не защищено/не пригодно для использования при наличии воспламеняющихся анестезирующих газов.
- Класс 1/для внутреннего подключения, тип BF.

Декларация о соответствии

Это устройство изготовлено компанией CareFusion Inc.

Это медицинское оборудование соответствует Директиве о медицинских устройствах 93/42/ЕЕС и следующим техническим стандартам:



EN 60601-1, EN 60601-2-12 и ISO 13485:2003

Уполномоченный орган в Европейском сообществе BSI (Reg. No. 0086)

Торговое наименование: Vela

При возникновении вопросов по Заявлению о соответствии этого изделия обращайтесь в компанию CareFusion по телефону, указанному в Приложении А.

Производитель:

CareFusion

22745 Savi Ranch Parkway

Yorba Linda, California

(Калифорния) 92887-4668

USA

Инструкция по безопасности

Перед работой с аппаратом ИВЛ следует ознакомиться с инструкцией по безопасности эксплуатации аппарата ИВЛ. Попытка эксплуатации аппарата ИВЛ без полного понимания его особенностей и функций может привести к возникновению небезопасных условий работы.

В этот раздел включены инструкции с пометками «Предупреждение» и «Осторожно», которые следует соблюдать при любых обстоятельствах. Некоторые предостережения и предупреждения приведены в рамках этого руководства в том контексте, где их соблюдение наиболее многозначительно.

Примечания также встречаются по всему тексту руководства и содержат дополнительную информацию об особенностях прибора.

При возникновении вопросов по установке, настройке, эксплуатации или обслуживанию аппарата ИВЛ обращайтесь в отдел по работе с клиентами, см. Приложение А (Контактная информация и составление заказа).

Основные понятия

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Указывает на условия или действия, которые могут привести к тяжелым неблагоприятным последствиям или представляют собой потенциальную угрозу для безопасности.

ОСТОРОЖНО Указывает на условия или действия, которые могут привести к повреждению аппарата ИВЛ или другого оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ Содержат дополнительную информацию, помогающую более полно изучить принципы функционирования аппарата ИВЛ.

Предупреждения

Инструкции с пометками «Предупреждение» и «Осторожно» встречаются по всему руководству там, где это необходимо. Здесь перечислены инструкции с пометками «Предупреждение» и «Осторожно», которые следует всегда соблюдать при эксплуатации аппарата ИВЛ.

- Во избежание взрыва не эксплуатируйте аппарат ИВЛ при наличии воспламеняющихся анестетиков или при наличии в воздухе взрывоопасных газов. Эксплуатация аппарата ИВЛ в легковоспламеняющейся или взрывоопасной атмосферах может привести к пожару или взрыву. При использовании кислорода необходимо обеспечить отсутствие любых источников воспламенения вблизи аппарата ИВЛ.
- На кислородных баллонах высокого давления используйте только утвержденные для использования редукционные или регулирующие клапаны, имеющие обозначения для работы с кислородом. Подобное оборудование необходимо использовать строго в соответствии с указаниями изготовителя. При контакте масла, смазки или смазочных веществ с кислородом под давлением возможно самопроизвольное интенсивное воспламенение.
- Во избежание травмы и поражения электрическим током, а так же повреждения аппарата ИВЛ, не эксплуатируйте аппарат ИВЛ без кожухов или панелей. При возникновении необходимости в любом обслуживании обращайтесь к сертифицированным специалистам по техническому обслуживанию компании CareFusion.
- Все электромеханические системы подвержены поломкам и сбоям из-за внутренних и внешних причин. Хотя аппарат ИВЛ и сконструирован таким образом, чтобы обнаруживать и извещать оператора о различных ситуациях при помощи всевозможных тревог и чтобы выключаться в случае всевозможных опасных условий работы, желательно, чтобы любой, кто эксплуатирует аппарат ИВЛ, был хорошо подготовлен к выполнению заранее отработанных операций в случае возникновения критических ситуаций, когда аппарат ИВЛ перестает функционировать.
- Необходимо внимательно следить за тем, чтобы пациент не отсоединился от дыхательного контура. Такое отключение может быть опасно для пациента.
- Используйте внутренний анализатор FiO_2 для наблюдения за концентрацией кислорода. Это требуется для обеспечения доставки к пациенту необходимой фракции вдыхаемого кислорода (FiO_2). Для определения требуемой концентрации вдыхаемого кислорода консультируйтесь с врачом.
- Не присоединяйте одно-путевой контрольный клапан к выходу выдыхательного клапана. Подобные действия приведут к неблагоприятному эффекту эксплуатации аппарата ИВЛ и могут быть губительны для пациента.
- Не эксплуатируйте аппарат ИВЛ без предварительно установленных тревог. Для обеспечения безопасной работы необходимо установить все тревоги. Убедитесь, что установлены все критические тревоги, такие как тревога низкого давления.

- Эксплуатация неверно работающего аппарата ИВЛ может быть губительна для пациента или оператора. Если аппарат ИВЛ не запускается должным образом или не проходит пользовательские проверки, прекратите его эксплуатацию и обратитесь к сертифицированным специалистам по техническому обслуживанию компании CareFusion.
- Не следует эксплуатировать аппарат ИВЛ лицам, не подготовленным к работе с таким прибором. Вентилятор – это узконаправленный медицинский прибор, предназначенный для использования квалифицированным, подготовленным персоналом под руководством врача. Эксплуатация аппарата ИВЛ не подготовленным персоналом может привести к опасным условиям эксплуатации.
- Не эксплуатируйте аппарат ИВЛ без присутствия квалифицированного персонала, который сможет незамедлительно ответить по поводу возникших тревог, нерабочих состояний или внезапных поломок. Пациент, подключенный к оборудованию жизнеобеспечения, должен быть под постоянным визуальным контролем. Квалифицированный персонал должен быть готов при необходимости обеспечить альтернативные способы искусственной вентиляции.
- На большой высоте пониженная плотность воздуха влияет на значения доставляемого дыхательного объема и выдыхаемого объема.
- Процент доставляемого кислорода может быть выше, чем установлено при подъеме на высоту свыше 5000 футов (1524 метра).
- Не оставляйте без внимания звуковые тревоги аппарата ИВЛ. Тревоги указывают на условия, требующие немедленного внимания.
- Не пытайтесь обслуживать или ремонтировать аппарат ИВЛ, работающий не должным образом, самостоятельно. Для любого ремонта и обслуживания обращайтесь к сертифицированным специалистам по техническому обслуживанию компании CareFusion.
- Не используйте комплектующие, аксессуары или опции, которые не рекомендованы к применению для данного аппарата ИВЛ. Использование неразрешенных комплектующих, аксессуаров или опций может быть опасно для пациента или привести к повреждению аппарата ИВЛ.
- Не подключайте аппарат ИВЛ к пациенту без предварительного теста давления в дыхательном контуре пациента. Сбой теста давления в дыхательном контуре пациента может привести к повреждению или неадекватной терапии. Если используется увлажнитель с подогревом, убедитесь, что он включен в контур во время теста давления.
- Проверяйте диафрагму клапана выдоха после ее очистки или один раз в месяц, чтобы убедиться, что она не изношена и не повреждена. Износ или повреждение диафрагмы выдыхательного клапана может привести к неправильной вентиляции пациента. Заменяйте диафрагму по мере необходимости.
- Ежедневно проверяйте все звуковые и визуальные тревоги, чтобы быть уверенным в правильной работе аппарата ИВЛ. Если какая-либо тревога не активируется, обратитесь

к сертифицированным специалистам по техническому обслуживанию компании CareFusion.

- Несмотря на то, что система продолжает осуществлять вентиляцию при появлении предупреждения XDCR FAULT (Ошибка преобразователя), точность измерений дыхательного объема, минутного объема и давления может быть понижена. Прекратите использование аппарата ИВЛ и обратитесь к сертифицированному техническому специалисту компании CareFusion.
- Всегда следите за тем, чтобы предел тревоги высокого давления был установлен ниже значения сброса избыточного давления. В противном случае тревога HIGH PRES (ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ) может не сработать, что может привести к длительному воздействию высокого давления на пациента.
- Хотя система будет продолжать работать, когда появится сообщение NO CAL DATA, точность объема и давлений может быть понижена. Система может начать генерировать значения давления и объема, которые не соответствуют настройкам на передней панели. Прекратите использование аппарата ИВЛ и обратитесь к сертифицированному техническому специалисту компании CareFusion.
- Отключите пациента до завершения самопроверок аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ не доставляет газ в течение такого процесса.
- Оборудование Vela разработано с учетом недопущения воздействия на пользователя и пациента чрезмерной утечки тока согласно применяемым стандартам (UL 60601-1 и IEC 60601-1). Однако при подключении к блоку ИВЛ внешних устройств это не может быть гарантировано. Для снижения риска воздействия чрезмерного тока утечки на корпус от внешнего оборудования, подключенного к портам принтера и выхода видеосигнала, необходимо обеспечить изоляцию защитных линий заземления для обеспечения правильного соединения. Эта изоляция должна обеспечить изоляцию оболочки кабеля на его внешнем конце.
- Использование *входного отверстия для подачи кислорода с малой скоростью* может влиять на контролируемые дыхательные объемы. Степень влияния зависит от настроек аппарата ИВЛ и скорости потока газа к отверстию. Примечание. Это не влияет на *доставляемые* объемы.

Предостережения

Нижеперечисленные предупреждающие ограничения должны всегда соблюдаться при эксплуатации аппарата ИВЛ.

- Для безопасной работы необходимо защитное заземляющее соединение через провод заземления в сетевом кабеле. При потере защитного заземления, все проводящие детали, включая кнопки и средства управления, образующие замкнутый контур, могут оказаться под напряжением тока. Во избежание поражения электрическим током подключите кабель питания к розетке с надлежащими проводными соединениями. Используйте кабель питания, поставленный в комплекте с аппаратом ИВЛ, и следите за состоянием кабеля питания.

- Надежное заземление может быть достигнуто только в том случае, если оборудование присоединено к равнозначному выходу, помеченному как «только для использования в больнице» или «для медицинского оборудования».
- Во избежание опасности возникновения пожара, используйте только те предохранители, которые указаны в списке деталей аппарата ИВЛ, или предохранители подобного типа, напряжения и требований номинального тока. Замена плавких предохранителей должна выполняться только техниками по обслуживанию, сертифицированными компанией CareFusion.
- Чтобы уменьшить риск поражения статическим электричеством, не используйте при работе с аппаратом ИВЛ антистатические или электропроводящие шланги и трубопроводы.
- Запускайте пользовательские проверки до начала клинического применения аппарата, не реже одного раза в месяц (или как указано в руководствах вашего отдела), а также при каждом подозрении на неправильную работу аппарата ИВЛ.
- Не оставляйте блок ИВЛ в местах с повышенной температурой на длительное время. Температура выше 27 °C (80 °F) может уменьшить срок службы батареи. Также срок службы батареи может уменьшиться, если она не заряжается во время хранения аппарата ИВЛ.
- При возникновении сомнений в целостности провода заземления внешнего источника питания используйте для электропитания аппарата ИВЛ внутреннюю батарею.
- Максимальное напряжение, которое может быть приложено к модульному соединителю вызова помощи к пациенту, составляет 25 вольт действующего напряжения или 31 вольт постоянного напряжения.

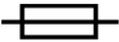
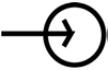
Приведенные ниже предупреждающие ограничения должны соблюдаться при очистке блока ИВЛ или стерилизации аксессуаров блока ИВЛ.

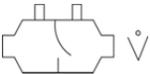
- Не производите чистку или сушку аппарата ИВЛ при помощи пневмопистолета с высоким давлением. Применение к аппарату ИВЛ воздуха под высоким давлением может повредить внутренние компоненты пневмоцепи и привести аппарат ИВЛ в нерабочее состояние.
- Не следует чистить уже чистый аппарат ИВЛ. Повторное использование чистящих средств может вызвать образование налета на критически важных компонентах. Чрезмерное накопление осадка может нарушить работу аппарата ИВЛ.
- Не следует стерилизовать аппарат ИВЛ. Обыкновенная техника для стерилизации может привести к поломке аппарата ИВЛ.
- Не следует использовать чистящие вещества, которые содержат фенолы, нашатырь, хлористые составы или более чем 2% глутаралдегида. Эти реактивы могут повредить пластиковые части аппарата ИВЛ и покрытие лицевой панели.
- При выполнении чистки аппарата ИВЛ:

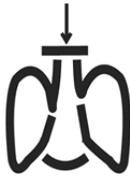
- Не используйте твердые абразивы.
- Не погружайте аппарат ИВЛ в стерилизационные агенты или жидкости любых видов.
- Не распыляйте чистящий раствор внутрь клапана выдоха и непосредственно на переднюю панель.
- Не допускайте стекания чистящего раствора на переднюю панель.
- Датчик потока это чувствительный прецизионный механизм. Будьте осторожны при удалении, замене или очистке этого узла.
- Не вставляйте чистящие инструменты (ткань, щетку или ершик) внутрь датчика скорости.
- Не используйте газ под высоким давлением для просушки датчика скорости. Газ под высоким давлением может повредить датчик скорости.
- Сушите трубки датчика скорости выдыхаемого воздуха, используя источник газа с малой скоростью (менее 10л/мин), чтобы очистить порты дифференциального давления от влаги и детрита.
- Во избежание возможного повреждения эластичных компонентов максимальное значение температуры для принадлежностей не должно превышать 55 °C (131 °F) для газа (ЕТО) и 135 °C (275 °F) для 15-минутного цикла в паровом автоклаве.
- Не забудьте проверить все химическое и стерилизационное оборудование, чтобы обеспечить необходимые условия выполнения указанных выше работ по обслуживанию аппарата ИВЛ.
- Чтобы удалить впускной фильтр аппарата ИВЛ, нет необходимости откручивать все 4 болта. При этом ослабляется крепление деталей внутри аппарата ИВЛ, что может привести к поражению электрическим током.

Условные обозначения на оборудовании

Следующие условные обозначения могут встречаться на аппарате ИВЛ или в сопроводительной документации.

Условное обозначение	Источник / Соответствие	Значение
	Обозначение №03-02 IEC 60878	Сигнализирует о необходимости повышенного ВНИМАНИЯ. Подробности описаны в сопроводительных документах.
	Обозначение № 5016 IEC 60417	Условный знак, обозначающий ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ.
	Обозначение № 5034 IEC 60417 Обозначение № 01-36 IEC 60878	Условный знак, обозначающий ВХОДНОЙ поток.
	Обозначение № 5035 IEC 60417 Обозначение № 01-37 IEC 60878	Условный знак, обозначающий ВЫХОДНОЙ поток.
	Обозначение № 5019 IEC 60417 Обозначение № 01-20 IEC 60878	Условный знак, обозначающий защитное ЗАЗЕМЛЕНИЕ (земля).
	Обозначение № 5021 IEC 60417 Обозначение № 01-24 IEC 60878	Условный знак, обозначающий ЭКВИПОТЕНЦИАЛЬНОЕ соединение, включающее различные детали оборудования или системы, имеющие один потенциал, необязательно равный потенциалу заземления (т.е. локальное соединение).
	Обозначение № 5333 IEC 60417 Обозначение № 02-03 IEC 60878	Условный знак, обозначающий ТИП ВF оборудования. Служит для обозначения оборудования, обеспечивающего особую степень защиты от поражения электрическим током, что особенно актуально из-за возможной утечки тока и ненадежности защитного заземляющего соединения.
	Обозначение № 5032 IEC 60417 Обозначение № 01-14 IEC 30878	Это условное обозначение означает, что оборудование работает от источника переменного тока.
	Обозначение № 5049 IEC 60417	Этот символ указывает положение ВКЛ (ON) для части оборудования. При нажатии аппарат ИВЛ начинает работать от напряжения СЕТИ (если подключен) или от внутренних или внешних батарей, если заряд батареи соответствует рабочим характеристикам.

Условное обозначение	Источник / Соответствие	Значение
	Обозначение № 5007 IEC 60417 Обозначение № 01-01 IEC 60878	Служит для обозначения ВКЛЮЧЕННОГО режима питания.
	Обозначение № 5008 IEC 60417 Обозначение № 01-02 IEC 60878	Служит для обозначения ВЫКЛЮЧЕННОГО режима питания.
 АССЕРТ (ПРИНЯТЬ)	Обозначение № 0651 ISO 7000	Горизонтальный символ возврата с переходом на новую строку. Означает ПОДТВЕРЖДЕНИЕ введенных значений для конкретного поля.
 CANCEL (ОТМЕНА)	Международно принятое графическое обозначение команды «НЕ ДЕЛАТЬ»	Это условное обозначение означает ОТМЕНА. Введенные значения не принимаются. Аппарат ИВЛ продолжает функционировать в соответствии с предыдущими настройками.
	Обозначение № 5467 IEC 60417	Нажатие кнопки с этим условным обозначением выполняет СТОП-КАДР текущего изображения.
	Обозначение № 5569 IEC 60417	Это условное обозначение означает БЛОКИРОВКА УПРАВЛЕНИЯ.
	Обозначение CareFusion	Это условное обозначение означает РАСПЫЛИТЕЛЬ.
	Обозначение № 5319 IEC 60417	Это условное обозначение означает ЗВУК ТРЕВОГИ ВЫКЛЮЧЕН.
	Обозначение № 5307 IEC 60417	Это условное обозначение означает СБРОС ТРЕВОГИ.
	Обозначение CareFusion	Увеличить объем КИСЛОРОДА.
	Обозначение CareFusion	Указывает ДАТЧИК СКОРОСТИ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ОТВЕРСТИЕМ.
	Обозначение № 5031 IEC 60417	Этот условный знак служит для обозначения работы от ПОСТОЯННОГО ТОКА (DC).
	Обозначение № 5546 IEC 60417	Это условное обозначение означает отображение СОСТОЯНИЯ ВНУТРЕННЕЙ БАТАРЕИ.

Условное обозначение	Источник / Соответствие	Значение
	Обозначение CareFusion	Это условное обозначение означает ЗАДЕРЖКА ВДОХА.
	Обозначение CareFusion	Это условное обозначение означает ЗАДЕРЖКА ВЫДОХА.
	Обозначение CareFusion	Это условное обозначение означает РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ.
	Обозначение № EN 15986:2011	Этот символ указывает на то, что данное изделие содержит ди-(2-этилгексил)-фталат.

Глава 1 Введение

Вентилятор Vela - это легкий в использовании, автономный, с устройством регулируемой подачи, программно-управляемый аппарат ИВЛ. Динамический диапазон подачи газа этого аппарата позволяет использовать его у детей и взрослых. Его революционный пользовательский интерфейс обеспечивает максимальную приспособляемость к простому функциональному взаимодействию. Аппарат ИВЛ оборудован цветной жидкокристаллической индикаторной панелью, на которой в реальном времени отображаются графики и числовые характеристики мониторинга, а также сенсорным экраном для простоты взаимодействия, мембранными кнопками и дисковым регулятором для изменения настроек. Характеристики этого аппарата улучшены по сравнению с предыдущими поколениями аппаратов ИВЛ благодаря наличию турбины точной подачи газа с сервоуправляемыми активными вдохом и выдохом.

Вентилятор Vela может быть сконфигурирован как обыкновенный аппарат ИВЛ или как аппарат ИВЛ с неинвазивным положительным давлением (НИПД). При разработке было предусмотрено, что система может функционировать с использованием наиболее часто употребляемых аксессуаров; не существует специально предназначенных для Vela контуров. Аппарат легко очищается, его конструкция препятствует накоплению жидкостей на поверхностях, что позволяет снизить вероятность попадания жидкостей внутрь аппарата ИВЛ.

Существует три модели аппаратов ИВЛ Vela с широким диапазоном функций для применения в отделениях интенсивной терапии. Дополнительные функции могут быть добавлены при оформлении заказа или позднее.

Функции

Аппарат ИВЛ Vela в компактном легком корпусе обладает широким набором функций.

- Технология работы без компрессора, обеспечивающая непрерывную вентиляцию.
- Широкий спектр режимов работы, включая A/C (вспомогательная/принудительная вентиляция), SIMV (синхронизированная прерывистая принудительная вентиляция) и CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях).
- Искусственная вентиляция с управлением по объему, PRVC (регулируемая по давлению вентиляция с управлением по объему), APRV Bi-Phasic (постоянное положительное двухфазное давление в дыхательных путях с кратковременными сбросами давления), искусственная вентиляция с управлением по давлению и вентиляция с поддержкой давления.
- Искусственная вентиляция с поддержкой при апноэ в режимах SIMV (синхронизированная прерывистая принудительная вентиляция) и CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях)/PSV (вентиляция с поддержкой давлением).

- Принципиально новый пользовательский интерфейс для облегчения работы и расширения возможностей мониторинга.
 - Все модели оборудованы встроенными графическими средствами. Модель в полной комплектации оборудована средствами построения петель и трендов.
 - Коммуникационный модуль включает дистанционный вызов сиделки, оптоволоконное соединение, разъем для подключения принтера и порт видеовыхода.
 - Аппарат ИВЛ Vela оборудован входным отверстием для кислорода под высоким давлением со смесителем и входным отверстием для кислорода с малой скоростью с накопителем.
 - Аппарат ИВЛ Vela доставляет дыхательные объемы и отображает их значения в BTPS (**B**ody **T**emperature **P**ressure **S**aturated - реальные физические условия для газа в дыхательном аппарате).
 - Самопроверка при включении и фоновое тестирование во время обычной работы.
 - Встроенная батарея с продолжительностью работы до шести часов.
 - Доступно изложенное Руководство пользователя для быстрой справки.
- Для получения информации о дополнительных модулях обратитесь к приложению А или свяжитесь с местным представителем CareFusion.

Таблица функций моделей Vela**Таблица 1.1 Матрица моделей Vela**

ОПЦИЯ	Vela	Vela +	Комплексная модель Vela
% O ₂	X	X	X
100% O ₂	X	X	X
Монитор FiO ₂	X	X	X
Распылитель	X	X	X
Задержка вдоха	X	X	X
Задержка выдоха	X	X	X
A/C	X	X	X
SIMV	X	X	X
CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях)	X	X	X
Управление по давлению	X	X	X
Поддержка давлением	X	X	X
Графическое отображение основных кривых	X	X	X
PRVC/Vsync		X	X
NPPV		X	X
Компенсация утечек		X	X
Петли			X
Анализ			X
MIP/NIF			X
ETCO ₂	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно *
Прямоугольный импульс			X
APRV/BiPhasic			X
Заданный объем			X
* Программное обеспечение активировано; аппаратное обеспечение подлежит приобретению.			

Технические характеристики и допуски

Таблица 1.2 Параметры и диапазоны тревог/допуски системы ИВЛ

ПАРАМЕТРЫ	ДИАПАЗОНЫ	ДОПУСКИ
Элементы управления		
Дыхательный объем Дыхательный объем в режиме PRVC (только для моделей Vela + и Vela Comprehensive)	50 до 2000 мл 50 до 2000 мл	Более чем ± 10 мл или 10% Более чем ± 20 мл или 10%
Частота дыхания	2 до 80 дых/мин	Менее чем ± 1 дыхание или 10% периода дыхания
Peak Flow (Пиковая объемная скорость) Максимальный поток	10 до 140 л/мин 180 л/мин	Более чем ± 2 л/мин или 10%
ПДВК/ППДДП	0 до 35 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 10%
Поддержка давления	ВЫКЛ, 1–60 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 8%
Процент кислорода	21 до 100%	$\pm 3\%$ из 21 до 50% $\pm 3\%$ из 21 до 50%
Bias Flow (Постоянный поток)	10 до 20 л/мин	± 1 л/мин
Sigh (Глубокий вдох) 1,5 X V _t (установлен)	ВКЛ/ВЫКЛ, 1 глубокий вдох через каждые 100 дыхательных движений или через 7 минут, в зависимости от того, что раньше	± 1 период дыхания
Дыхание в ручном режиме	X 1	–
Задержка вдоха	макс. 6 секунд	$\pm 0,05$ с
100% O ₂ 3 мин	ВКЛ/ВЫКЛ, макс. 3 минуты	+ 0%; - 5%
Сброс избыточного давления	20 до 130 см H ₂ O	± 10 см H ₂ O
Инспираторная пауза	ВЫКЛ, 0,1–2,0 с	$\pm 0,05$ с
Прямоугольный импульс (только для модели Vela Comprehensive)	ВКЛ/ВЫКЛ	Нет
Задержка выдоха	макс. 6 секунд	Более чем ± 2 см H ₂ O или 10%
MIP/NIF (только для модели Vela Comprehensive)	макс. 30 секунд	Более чем ± 2 см H ₂ O или 5%
Контроль CO ₂	ВКЛ/ВЫКЛ	–
Inspiratory Pressure (Давление на вдохе)	1 до 100 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 8%
Время вдоха	0,3 до 10,0 с	$\pm 0,05$ с
Чувствительность триггера	от 1 до 20 л/мин	$\pm 0,5$ л/мин при установке 1 л/мин; ± 1 л/мин при установке 2–20 л/мин

ПАРАМЕТРЫ	ДИАПАЗОНЫ	ДОПУСКИ
Время повышения двухфазного APRV (только для модели Vela Comprehensive)	0,3 до 30 с	± 0,05 с
Время понижения двухфазного APRV (только для модели Vela Comprehensive)	0,3 до 30 с	± 0,05 с
Давление повышения двухфазного APRV (только для модели Vela Comprehensive)	0 до 60 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 10%
Давление понижения двухфазного APRV (только для модели Vela Comprehensive)	0 до 45 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 10%
NPPV управление по давлению (только для моделей Vela + и Vela Comprehensive)	1 до 40 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 8%
NPPV поддержка давлением (только для моделей Vela + и Vela Comprehensive)	ВЫКЛ, 1 до 40 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 8%
Заданный объем (только для модели Vela Comprehensive)	ВЫКЛ, 50 до 2000 мл	Более чем ± 10 мл или 10%
Ограничение объема	50 до 2500 мл	Более чем ± 10 мл или 10%
Сигналы тревоги		
Предел тревоги высокого давления	5 до 120 см H ₂ O	Установка 5 до 20 см H ₂ O: ± 2 см H ₂ O Установка 21 до 120 см H ₂ O: ± 4 см H ₂ O
Предел тревоги низкого давления	ВЫКЛ, 2 до 60 см H ₂ O	Установка 2 до 20 см H ₂ O: ± 2 см H ₂ O Установка 21 до 60 см H ₂ O: ± 4 см H ₂ O
Тревога низкого минутного объема	ВЫКЛ, 0,1 до 99,9 л	Более чем ± 10% или 20 мл
Высокая частота дыхания	ВЫКЛ, 3 до 150 дых/мин	Более чем ± 1 дых/мин или 5% периода дыхания
Интервал апноэ	10 до 60 с	± 0,5 с
Резерв частоты дыхания	Более чем 12 дых/мин или установленный темп дыхания	Более чем ± 1 дыхание или 10% периода дыхания
Низкое регулируемое давление O ₂	35 фунта/кв. дюйм (2,41 бар)	± 2 фунта/кв. дюйм (0,14 бар)
Высокое регулируемое давление O ₂	65 фунта/кв. дюйм (6,00 бар)	± 2 фунта/кв. дюйм (0,14 бар)
Отключение звукового сигнала тревоги	60 секунд макс.	± 1 с
Громкость сигнала тревоги	65 до 85 дБа на расстоянии 1 метр	± 8 дБа

ПАРАМЕТРЫ	ДИАПАЗОНЫ	ДОПУСКИ
Низкий уровень EtCO ₂	ВЫКЛ/1 до 150 мм рт. ст./ 0,1 до 20,0 кПа	Для предела тревоги низкого уровня EtCO ₂) задается значение как минимум на 5 мм рт. ст. (0,7 кПа) меньше, чем для предела тревоги высокого уровня EtCO ₂).
Высокий уровень EtCO ₂	ВЫКЛ/5 до 150 мм рт. ст./ 0,7 до 20,0 кПа	Для предела тревоги высокого уровня EtCO ₂ задается значение как минимум на 5 мм рт. ст. (0,7 кПа) больше, чем для предела тревоги низкого уровня EtCO ₂ .

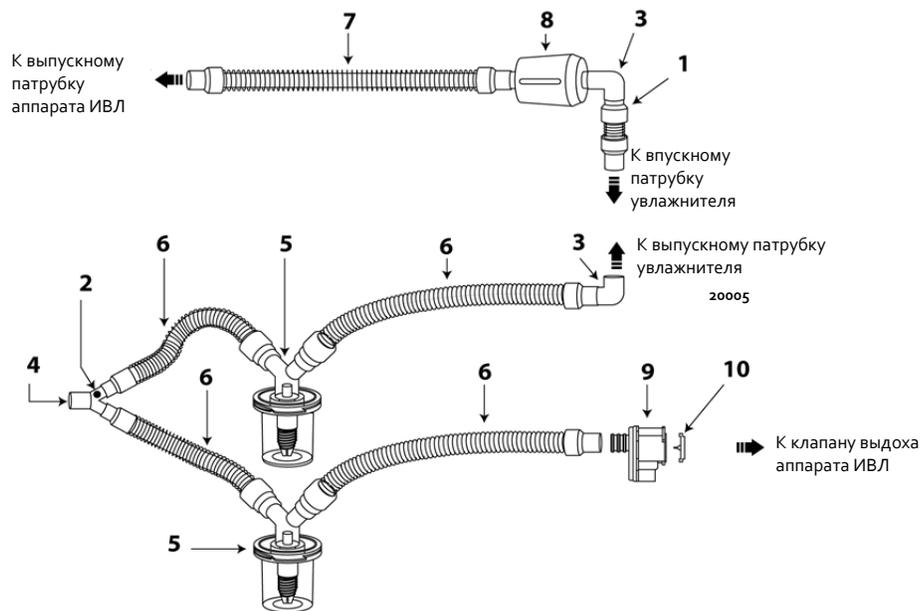
Параметры мониторинга

Общая частота дыхания (f)	0 до 250 дых/мин	Более чем ± 1 дых/мин или 5% периода дыхания
Частота спонтанного дыхания (f)	0 до 250 дых/мин	Более чем ± 1 дых/мин или 5% периода дыхания
Отношение I:E (I:E)	1.99 до 99:1	Более чем ± 50 мс или 5%
Выдыхаемый минутный объем (V_e)	0 до 99,9 л	Более чем $\pm 10\%$ или измеренная частота дыхания $\times 10$ мл
Спонтанный выдыхаемый минутный объем Spon (V_e)	0 до 99,9 л	Более чем $\pm 10\%$ или измеренная частота дыхания $\times 10$ мл
Минутный объем принудительного выдоха (Mand V_e)	0 до 99,9 л	Более чем $\pm 10\%$ или измеренная частота дыхания $\times 10$ мл
Пиковое давление на вдохе (P_{peak})	0 до 140 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 5%
Среднее давление в дыхательных путях (P_{mean})	0 до 99 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 10%
Время вдоха (T_i)	0,01 до 99,99 с	$\pm 0,05$ с
Время выдоха (T_e)	0,01 до 99,99 с	$\pm 0,05$ с
Положительное давление в конце выдоха (PEEP)	0 до 99 см H ₂ O	Более чем ± 2 см H ₂ O или 10%
Дыхательный объем принудительного выдоха (Mand V_t)	0 до 4000 мл	Более чем $\pm 10\%$ или 10 мл
Дыхательный объем спонтанного выдоха (Spon V_t)	0 до 4000 мл	Более чем $\pm 10\%$ или 10 мл
Вдыхаемый дыхательный объем (V_{ti})	0 до 4000 мл	Более чем $\pm 10\%$ или 10 мл
Регулируемое давление кислорода	от 0 до 100 фунтов/кв. дюйм (от 0 до 6,89 бар)	Более чем $\pm 10\%$ или 3 фунта/кв. дюйм (0,21 бар)
Процент кислорода	от 18% до 100%	$\pm 2\%$

ПАРАМЕТРЫ	ДИАПАЗОНЫ	ДОПУСКИ
f/Vt (п/Од)	0 до 500 бар ² /мин/л	Производное от погрешностей частоты спонтанного дыхания и спонтанного дыхательного объема
EtCO ₂	0 до 150 мм рт. ст./0,7 до 19,9 кПа	± 2 мм. рт. ст. для 5 до 40 мм. рт. ст./0,7 до 5,3 кПа ± 5% показаний для 41 до 70 мм рт. ст./5,3 до 9,3 кПа ± 8% показаний для 71 до 100 мм рт. ст./9,3 до 13,2 кПа ± 10% показаний для 101 до 150 мм рт. ст./9,3 до 19,9 кПа

Примечание:

Характеристики относятся к моделям Vela, поддерживающим описанный режим или функцию.



№	Описание	Количество	Взрослый, # 11570	Детский, # 11571
1	Адаптер внутреннего диаметра манжеты, 22 мм	1	00423	00423
2	Конусный соединитель 7,5 мм, внутренний	1	04124	04124
3	Угловой адаптер 90 градусов	2	04709	04709
4	Y-образный соединитель	1	20225	20225
5	Водная ловушка, обычная, автоклавируемая	2	09413	09413
6	Трубка контура, 76,2 см (30-дюймовая), гладкая	4	09531	33546
7	Трубка контура, 45,7 см (18-дюймовая), гладкая	1	09532	33545
8	Антибактериальный фильтр основного потока, 0,3 микрон	1	09534	09534
9	Корпус клапана выхода	1	20005	20005
10	Диафрагма клапана выхода	1	16240	16240

Рисунок 1.1 Контур пациента в сборе

Таблица 1.3 Характеристики дыхательного контура

Характеристики дыхательного контура		
	Взрослый	Детский
Сопротивление дыхательных путей на вдохе, см H ₂ O л/мин	0,27 при 60 л/мин	0,29 при 30 л/мин
Сопротивление дыхательных путей на выдохе, см H ₂ O л/мин	0,06 при 60 л/мин	0,06 при 30 л/мин
Эластичность, мл/см H ₂ O	1,81	1,35
Внутренний объем, мл	1 843	1 374

Примечание:

Все тесты и расчеты основаны в условиях ВТРО (стандартные физические условия для газа, без водяных паров). Оператор уведомляется о том, что при добавлении принадлежностей или компонентов к контуру пациента необходимо следить за тем, чтобы в новой дыхательной системе сопротивление дыхательных путей на вдохе и на выдохе не превышало 0,6 кПа (6 см H₂O) @ 60 л/мин для взрослых пациентов и 30 л/мин для детей.

Очистка, стерилизация и дезинфекция дыхательного контура пациента

В случае использования дыхательного контура пациента для многократного применения марки Bird Products следует соблюдать приведенные ниже указания. В случае использования дыхательных контуров пациента для многократного применения других марок см. указания по очистке от производителя оборудования. В случае использования контуров одноразового применения для определения цикла или срока годности следуйте действующим нормам инфекционного контроля.

Отключение контура пациента для очистки

1. Отсоедините контур от системы ИВЛ и корпуса клапана выдоха.
2. Отсоедините трубки контура от всех компонентов, установленных в контуре, например, увлажняющего подогревателя или антибактериальных фильтров.

Внимание!

Не погружайте антибактериальные фильтры в какие-либо жидкости. Для стерилизации фильтров используйте паровой автоклав. Во избежание повреждений резиновых компонентов максимальная температура для парового автоклавирования изделий Bird Products не должна превышать 275 °F (135 °C).

Дезинфекция контура пациента Bird Products

1. Выполните очистку контура с использованием мягкой щетинной щетки и Ultra Ivory[®] либо эквивалентного чистящего состава. Следует уделять особое внимание очистке выемок и труднодоступных для очистки областей. Вытрите контур насухо мягкой тканью. По завершении очистки дыхательного контура пациента обеспечьте полное удаление избытка чистящего раствора во избежание скопления остатков.
2. Для дезинфекции контура погрузите его в кипящую воду на 15 минут.
3. Перед повторной установкой дыхательного контура пациента проверьте его на предмет чрезмерного износа. При обнаружении признаков повреждения получите новый дыхательный контур пациента.

Рекомендации по очистке и стерилизации контура пациента

1. Выполните очистку контура с применением моющего средства с водорастворимыми ферментами, например, Klenzyme™ (номер по каталогу 33775), в теплой ванне с температурой свыше 95 °F (35 °C) и не более 150 °F (65,5 °C), на протяжении 10 минут.
2. Осторожно промойте контур на протяжении от одной до двух минут.
3. Удалите влагу с контура несильным потоком воздуха для удаления воды из всех каналов.
4. Выполните стерилизацию контура одним из следующих способов:
 - Выполните автоклавирование влажным паром при 20 фунтов/кв. дюйм и 275 °F (135 °C) на протяжении семи минут или при 0 фунтов/кв. дюйм (атмосферном давлении) и 135 °C на протяжении 15 минут.
 - Промойте контур в растворе глутаральдегида, например, Cidex™ (2%), на протяжении 30 минут или согласно требованиям производителя.
5. Осторожно промойте контур полностью и дождитесь его высыхания.
6. Выполните очистку контура с использованием мягкой щетинной щетки и Ultra Ivory[®] либо эквивалентного чистящего состава в соответствии с рекомендациями производителя. Следует уделять особое внимание очистке выемок и труднодоступных областей.
7. Вытрите контур насухо мягкой тканью.
8. Для дезинфекции контура погрузите его в кипящую воду на 15 минут.

Внимание!

Для антибактериального фильтра главного канала (номер по каталогу 09534) допускается ТОЛЬКО паровое автоклавирование.

На следующей схеме показана система доставки потока аппарата ИВЛ.

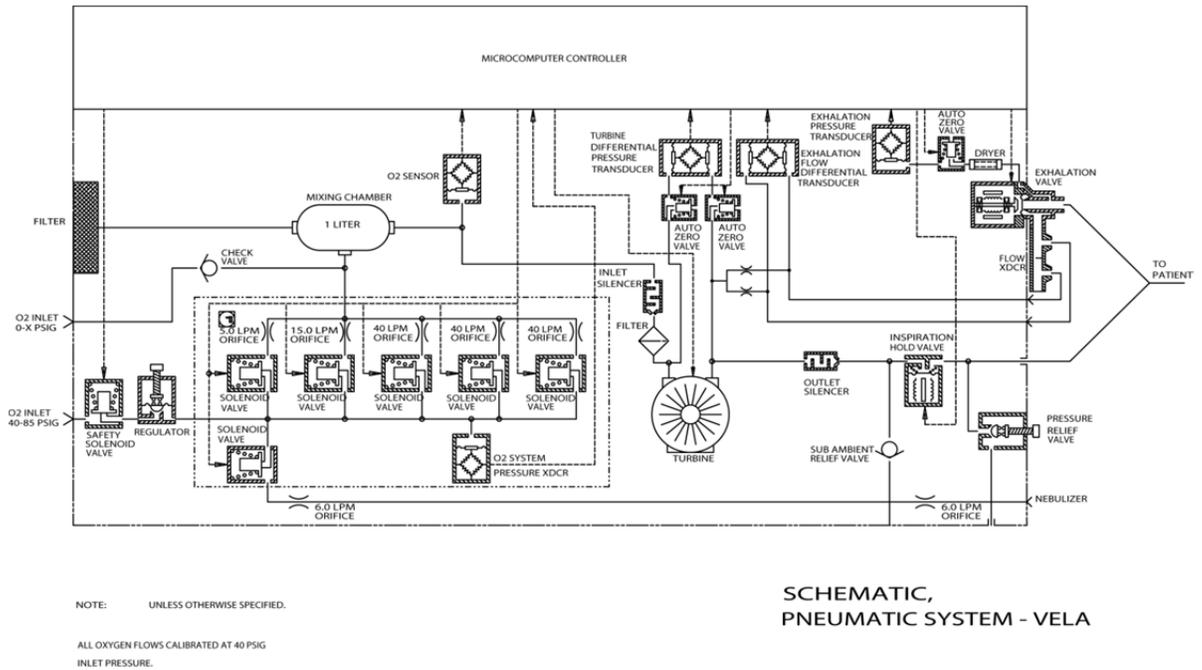


Рисунок 1.2 Схема системы доставки потока

Системы искусственной вентиляции VELA™

Глава 2 *Распаковка и установка*

Сборка и установка аппарата ИВЛ

Распаковка блока ИВЛ

Конструкция Vela обеспечивает простоту работы и установки. Требуется минимальная сборка. С аппаратом ИВЛ поставляются следующие комплектующие. Если вы не получили эти компоненты или что-то отсутствует или повреждено, пожалуйста, обратитесь в потребительскую службу CareFusion, контактная информация приведена в приложении А.

Таблица 2.1 Комплектующие, поставляемые со стандартной моделью аппарата ИВЛ Vela

Номер детали	Описание	Количество
16240	Диафрагма клапана выхода	2
Разные	15-дюймовый (3 м) рукав кислорода высокого давления (в зависимости от страны)	1
20005	Корпус клапана выхода	2
16496	Датчик скорости с регулируемым отверстием	2
Разные	Руководство пользователя (См. Приложение А для указанного языка)	1
Разные	Руководство по эксплуатации (См. Приложение А для указанного языка)	1
L2864	Руководство по эксплуатации на компакт-диске	1

Элементы, необходимые для установки аппарата ИВЛ

Для установки аппарата ИВЛ Vela необходимо следующее.

- **Источник питания.** Аппарат ИВЛ работает от стандартного источника питания 100, 110, 220 или 240 вольт переменного тока, внутренней батареи или подходящего преобразователя постоянного тока. Внутренняя батарея, установленная на заводе, обеспечивает питание в течение недолгих транспортировок пациента или перерывов питания переменного тока.
- **Сжатый кислород.** Источник кислорода должен давать чистый сухой кислород медицинского качества при давлении в линии от 40 до 85 фунтов/кв. дюйм (от 2,8 до 6,0 бар).
- **Кислород с малой скоростью подачи.** Источник кислорода с малой скоростью подачи должен подавать чистый кислород медицинского качества, не превышая 80 л/мин при давлении 0,5 фунтов/кв. дюйм (0,035 бар).

Предупреждение!

Использование входного отверстия для подачи кислорода с малой скоростью может влиять на контролируемые дыхательные объемы. Степень влияния зависит от настроек аппарата ИВЛ и скорости потока газа к отверстию. Примечание. Это не влияет на доставляемые объемы.

Подача сжатого кислорода

Диапазон давления: 40–85 фунтов/кв. дюйм (2,8–6,0 бар) (подача кислорода)

Температура: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F)

Влажность: Температура конденсации газа должна быть как минимум на 1,7 °C (3 °F) ниже температуры окружающей среды

Минимальная скорость: 80 л/мин при давлении 20 фунтов/кв. дюйм (1,4 бар)

Входной патрубком: Тип CGA DISS, №1240

Сборка аппарата ИВЛ

Если вы заказали одну из стоек для Vela, см. инструкции по сборке, имеющиеся в упаковке. Для удобства крепления корпуса аппарата вентиляции к основанию, показанного на следующем рисунке, предусмотрены два барашковых винта.

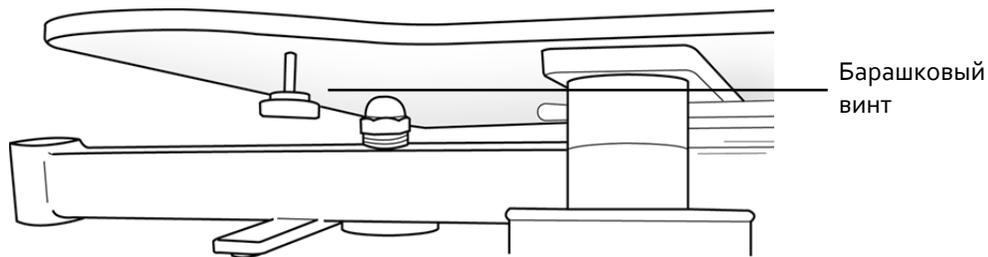


Рисунок 2.1 Основа аппарата ИВЛ с представленными винтами

Установка передней части аппарата ИВЛ

Крепление диафрагмы выдоха и корпуса клапана

Осторожно совместите край диафрагмы с клапаном выдоха и осторожно нажмите вокруг края, чтобы обеспечить равномерное прилегание в соответствии со следующим рисунком.

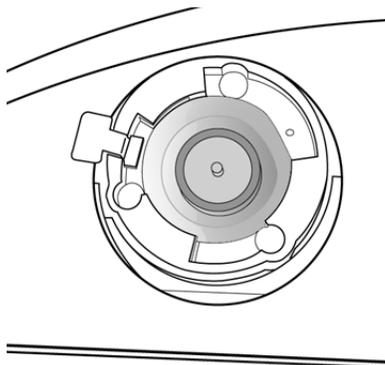


Рисунок 2.2 Диафрагма выдоха установлена

Совместите ребра корпуса клапана выдоха с отверстиями в месте крепления клапана выдоха.

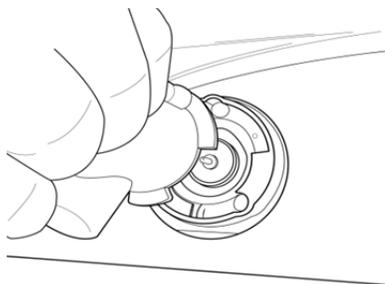


Рисунок 2.3 Совмещение корпуса клапана

Осторожно нажмите и поворачивайте по часовой стрелке до щелчка.

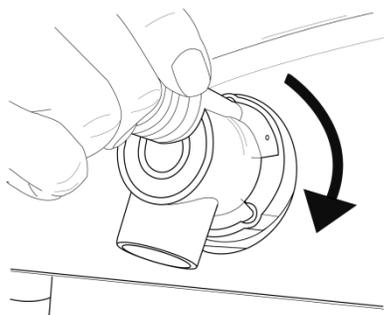


Рисунок 2.4 Фиксация корпуса клапана

Фиксатор корпуса клапана выдоха должен быть плотно установлен на месте, корпус клапана не должен вращаться.

Присоединение датчика скорости с регулируемым отверстием

Датчик расхода подключается к корпусу клапана, как показано на следующем рисунке. Осторожно нажмите датчик скорости в направлении разъема корпуса клапана до присоединения. Не прилагайте слишком больших усилий для его дальнейшего продвижения внутрь во избежание повреждения датчика или корпуса клапана.

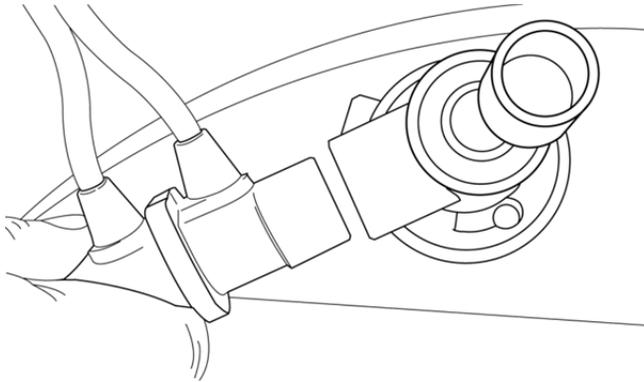
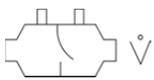


Рисунок 2.5 подключение датчиков потока

Датчик с регулируемым отверстием подключается к разъему на передней поверхности аппарата ИВЛ, помеченному показанным здесь значком.



Это блокирующий штепсельный разъем. Для подключения сначала сдвиньте пластиковую защитную оболочку, а затем плотно вставьте датчик в разъем на аппарате ИВЛ. После подключения сдвиньте пластиковую защитную оболочку в исходное положение.

Для отключения сначала отведите пластиковую защитную оболочку, а затем извлеките разъем из аппарата ИВЛ. Не тяните разъем вверх или вниз, поскольку при этом возможно повреждение датчика.

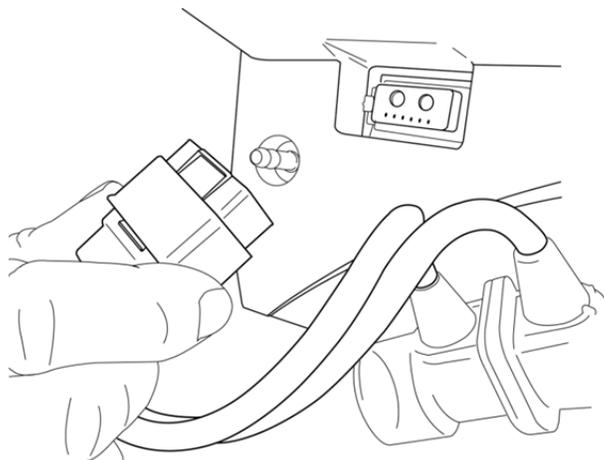


Рисунок 2.6 Подключение датчика скорости с регулируемым отверстием

Внимание!

Перед соединением этих разъемов необходимо полностью сдвинуть пластиковый соединитель. В противном случае возможно повреждение соединителя.

Присоединение контура пациента

Соединения контура пациента показаны на рисунке 2.7 Патрубок вдоха контура пациента соединяется непосредственно с выходным отверстием газа аппарата ИВЛ. Если предусмотрена система активного увлажнения или пассивный теплообменник (ТВО), то их необходимо включать в контур пациента в соответствии с инструкциями изготовителя.

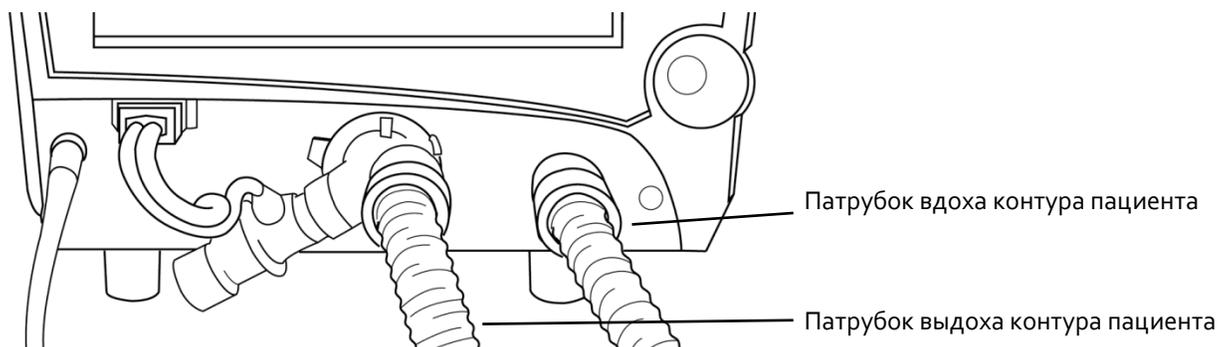


Рисунок 2.7 Соединения контура пациента

Присоединение распылителя

С аппаратом ИВЛ Vela можно использовать подключаемый распылитель (см. главу 3, Эксплуатация). Для использования распылителя необходимо иметь источник кислорода высокого давления, подсоединенный к аппарату ИВЛ. Присоедините трубки распылителя, как показано на следующем рисунке.

Штуцер помечен показанным здесь значком.

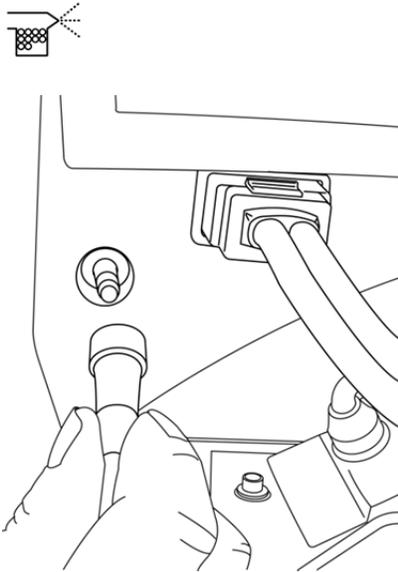


Рисунок 2.8 Присоединение трубок распылителя

Внимание!

Не рекомендуется подключать распылитель к внешнему измерителю расхода.

Внимание!

Использование распылителя может повлиять на объемы, доставляемые к пациенту.

Синхронизированный распылитель

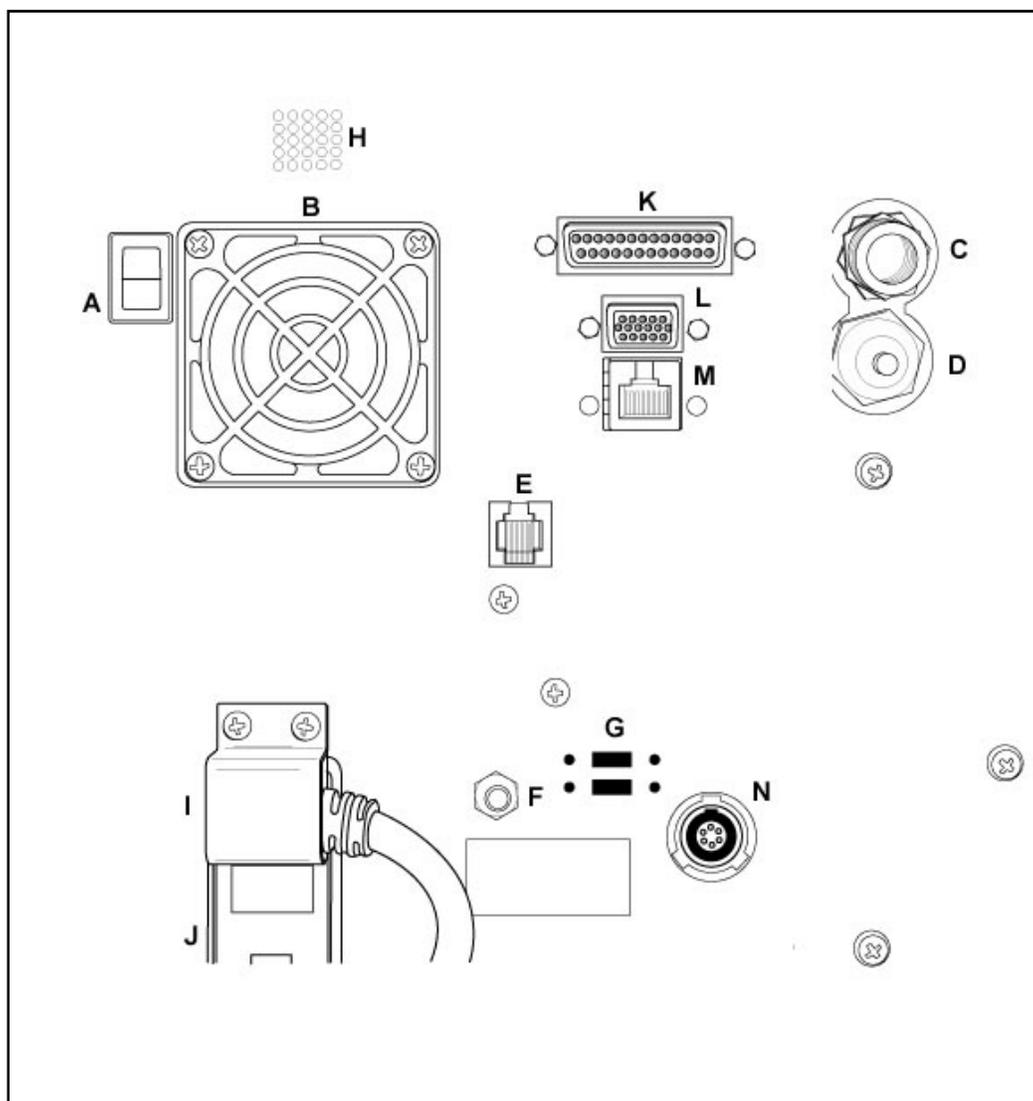
100% кислород питает стандартный встраиваемый распылитель для подачи назначенных медикаментов в контур аппарата ИВЛ. Когда распылитель активирован, его поток синхронизируется с фазой вдоха при каждом дыхательном движении и может регулироваться с приращением в одну минуту до максимального значения 60 минут. Распыление можно прервать ранее, снова нажав кнопку Nebulizer (Распылитель).

Примечание:

Важные подробности работы и техники безопасности при использовании функции распылителя см. в главе 3, Эксплуатация (раздел «Ж»).

Разъемы и их расположение на задней поверхности аппарата ИВЛ

На задней панели аппарата ИВЛ расположены разъемы для кислорода, разъем удаленного вызова медсестры и разъемы связи. Также на задней панели аппарата ИВЛ расположен разъем сетевого кабеля и выключатель питания ВКЛ/ВЫКЛ.



A – выключатель питания	B – вентилятор и фильтр вентилятора
C – штуцер для кислорода высокого давления	D – штуцер для кислорода низкого давления
E – разъем системы удаленного вызова медсестры	F – клемма заземления
G – место для дополнительных функций	H – динамик тревоги
I – разъем сетевого кабеля	J – плавкие предохранители
K – параллельный порт принтера	L – порт выхода видеосигнала
M – порт MIB	N – разъем CO ₂

Рисунок 2.9 Компоненты задней панели

Предупреждение!

Оборудование Vela разработано с учетом недопущения воздействия на пользователя и пациента чрезмерной утечки тока согласно применяемым стандартам (UL 60601-1 и IEC 60601-1). Однако при подключении к блоку ИВЛ внешних устройств это не может быть гарантировано.

Для снижения риска воздействия чрезмерного тока утечки на корпус от внешнего оборудования, подключенного к портам принтера и выхода видеосигнала, необходимо обеспечить изоляцию защитных линий заземления для обеспечения правильного соединения.

Эта изоляция должна обеспечить изоляцию оболочки кабеля на его внешнем конце.

Датчик кислорода

Кислородный датчик - это одноразовая гальваническая ячейка, расположенная в нижней задней части аппарата ИВЛ за фильтром воздухоприемника. Он не требует никакого обслуживания, его нужно заменять при плановом обслуживании каждые два года.

Примечание:

Если характеристики кислородного датчика ухудшаются до планового обслуживания, можно отключить монитор FiO_2 . При этом отключается звук тревог FiO_2 . Смеситель кислорода продолжает работать без изменений, настройка параметра FiO_2 остается настроенной на доставку прежнего FiO_2 . Монитор FiO_2 можно отключить на экране Extended Functions (Расширенные функции,) как описано в главе 2. Если монитор FiO_2 выключен, настоятельно рекомендуется использовать внешний анализатор кислорода для контроля работы смесителя и точности FiO_2 .

Внимание!

Техническое обслуживание должно выполняться только обученным и сертифицированным специалистом CareFusion.

Подключение источников кислорода

С аппаратом ИВЛ Vela можно использовать источники O_2 высокого или низкого давления, как показано ниже.

Присоединение шланга O_2 высокого давления

Присоедините шланг кислорода высокого давления к разъему DISS с резьбой, расположенному в правой верхней части задней панели.

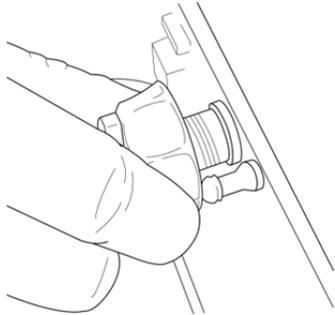


Рисунок 2.10 Присоединение шланга O_2 высокого давления

Присоединение трубки кислорода низкого давления

Присоедините трубку кислорода низкого давления к коническому разъему, расположенному под разъемом кислорода высокого давления. Подробнее о титровании FiO_2 пациента с помощью разъема кислорода низкого давления см. в Приложении В.

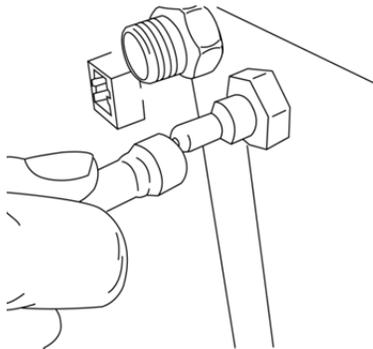


Рисунок 2.11 Подключение шланга кислорода низкого давления

Примечание:

Не используйте одновременно разъемы O_2 высокого и низкого давления.

Примечание:

При подаче кислорода низкого давления элемент управления FiO_2 необходимо установить на значение 21%, чтобы предотвратить возникновение тревог, связанных с давлением подачи кислорода и концентрацией доставляемого кислорода. Через разъем кислорода низкого давления к дыхательной смеси пациента добавляется дополнительный кислород (см. Приложение В).

Разъем дистанционного вызова медсестры

Система Vela может быть подключена к системе дистанционного вызова медсестры с помощью модульного разъема на задней панели, показанного на рисунке 2.9. Этот разъем подходит для использования с сигналами, закрытыми в норме (NC, открывается по тревоге) с помощью кабеля Ч.№ 15620 или с сигналами, закрытыми в норме (NO, закрывается по тревоге) с помощью кабеля Ч.№ 15619.

Разъем для принтера

Аппарат ИВЛ Vela оборудован стандартным 25-штырьковым (приемная часть) параллельным портом Centronics для принтера для подключения HP Deskjet 940C, 5650 или любого другого совместимого принтера.

Разъем SVGA

На задней панели аппарата ИВЛ Vela расположен выходной разъем SVGA, позволяющий получать изображение в реальном времени на отдельном внешнем устройстве отображения, таком как ЖК-дисплей или удаленный монитор.

Предупреждение!

Оборудование Vela разработано с учетом недопущения воздействия на пользователя и пациента чрезмерной утечки тока согласно применяемым стандартам (UL2601 и IEC 60601-1). Однако при подключении к блоку ИВЛ внешних устройств это не может быть гарантировано.

Для снижения риска воздействия чрезмерного тока утечки на корпус от внешнего оборудования, подключенного к портам принтера и выхода видеосигнала, необходимо обеспечить изоляцию защитных линий заземления для обеспечения правильного соединения.

Эта изоляция должна обеспечить изоляцию оболочки кабеля на его внешнем конце.

Включение

Чтобы включить аппарат ИВЛ, подключите сетевой кабель к подходящему источнику питания переменного тока и включите выключатель питания, расположенный на задней панели аппарата ИВЛ, как показано на рисунке. Выключатель питания защищен подвижным защитным кожухом. При неожиданном перебое электропитания немедленно раздается звуковой сигнал тревоги. Если аппарат ИВЛ по какой-либо причине отключается, или происходит сбой подачи питания от сети, подается звуковой сигнал тревоги.

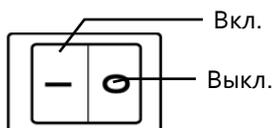


Рисунок 2.12 Положения выключателя питания

Время включения/перезагрузки для этого прибора составляет максимум 12 секунд.

Предупреждение!

Защитное заземление заземляющим проводником внутри сетевого шнура является необходимым условием для безопасной работы. В случае потери заземляющего контакта, все электропроводящие детали, включая рукоятки и кнопки управления, которые могут *казаться* надежно изолированными, способны при контакте вызвать поражение электрическим током. Во избежание поражения электрическим током подключите кабель питания к розетке с надлежащими проводными соединениями. Используйте кабель питания, поставленный в комплекте с аппаратом ИВЛ, и следите за состоянием кабеля питания.

Предупреждение!

При возникновении сомнений в целостности провода заземления внешнего источника питания используйте для электропитания аппарата ИВЛ внутреннюю батарею.

Расширенные функции

Экран Extended Functions (Расширенные функции) в окне Patient Screen Select (Экран выбора пациента) позволяет получить доступ к хранимой информации и настройкам передней панели.

Для доступа к экрану Extended Functions (Расширенные функции) нажмите индикатор экрана в центре верхней части сенсорного экрана (см. рисунок 2.13).

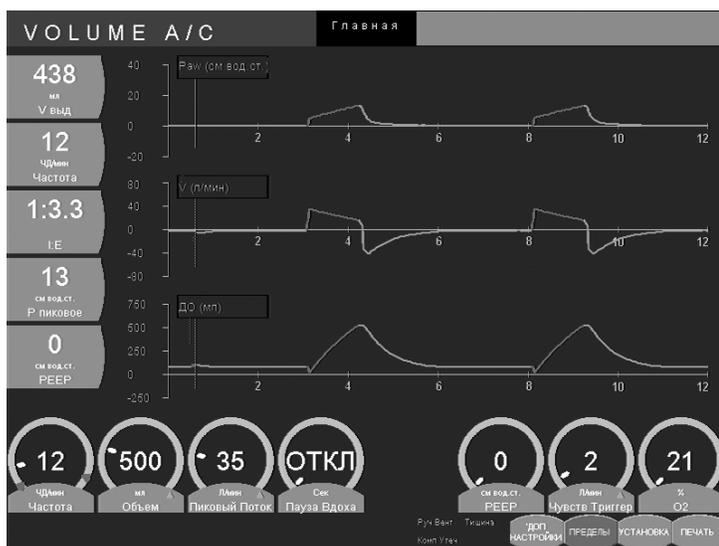


Рисунок 2.13 Нажмите индикатор экрана на экране Main (Главный)

Отображается меню Screen Select (Выбор экрана). Нажмите Extended Functions (Расширенные функции).



Рисунок 2.14 Экран Screen Select (Выбор экрана)

Отображается меню Extended Functions (Расширенные функции).



Рисунок 2.15 Меню расширенных функций

Меню Extended Functions (Расширенные функции) доступно из нескольких экранов программного обеспечения аппарата ИВЛ Vela. Некоторые из функций этого экрана предназначены для использования специалистами при техническом обслуживании аппарата ИВЛ Vela*. Подробное объяснение этих функций см. в Руководстве по обслуживанию аппарата ИВЛ Vela.

Таблица 2.2 Расширенные функции

Events (События)	Позволяет сохранять данные событий для технической оценки и устранения неисправностей *
Transducer Test (Тест преобразователя)	Позволяет выполнять сервисное тестирование функции преобразователя. **
Version Info (Информация о версии)	Отображает информацию о версии программного обеспечения и серийный номер турбины и аппарата ИВЛ.
Date/Time (Дата/Время)	Отображает общее число часов работы аппарата ИВЛ и турбины, а также конфигурацию даты/времени.
Vent setup (Настройка аппарата ИВЛ)	Позволяет настраивать следующие функции.
<i>Low Min Vol (Низкий минутный объем)</i>	Включает или выключает настройку «OFF» (ВЫКЛ) для тревоги низкого минутного объема.
<i>Locks (Блокировки)</i>	Включает и выключает переключатель блокировки передней панели.
<i>Monitor FiO₂ (Монитор FiO₂)</i>	Включает и выключает датчик FiO ₂ . При выключении невозможно выполнить калибровку FiO ₂ и осуществлять мониторинг FiO ₂ .
<i>Altitude units of measure (Единицы измерения высоты)</i>	Переключение настроек высоты между футами и метрами.
<i>Altitude setting (Настройка высоты)</i>	Позволяет настраивать высоту для обеспечения точных измерений объема.
<i>Языковые кнопки</i>	Выбор необходимого языка для передней панели.
<i>Ext. Communications (Обмен данными с внешними устройствами)</i>	Позволяет настраивать обмен данными через выход MIB (VOXP, GSP).
<i>Baud (Бод)</i>	Позволяет настраивать частоту в бодах.
<i>Format (Формат)</i>	Позволяет пользователю изменять формат обмена данными.
<i>End of Msg.(Конец сообщения)</i>	Позволяет пользователю изменять конец сообщения.
<i>Neb Time (Время работы распылителя)</i>	Позволяет настраивать время активности распылителя (1-60 минут).
<i>Alarm Loudness (Громкость сигнала тревоги)</i>	Позволяет настраивать громкость сигнала тревоги.
<i>Dim Screen (Тусклый экран)</i>	Позволяет менять настройки экрана Dim (Тусклый) или Bright (Яркий).
<i>Video Normal/Inverse (Обычное/инвертированное видеоизображение)</i>	Изменяет цветовую конфигурацию графического интерфейса.
CO₂ Setup (Установка CO₂)	Обеспечивает доступ к настройке параметра EtCO ₂ , обеспечивающему контроль EtCO ₂ .

* При отключении аппарата в результате выключения питания или нарушения энергоснабжения вся информация о событиях, включая причины активации тревог, будет сохранена в журнале событий.

*** Указывает, что функция должна использоваться обученным специалистом по обслуживанию.*

Проверка работы аппарата

Прежде чем использовать аппарат ИВЛ Vela с новым пациентом, необходимо выполнить следующие проверочные действия для обеспечения оптимальных характеристик.

Проверка работы аппарата всегда должна производиться без подключения к пациенту.

Предупреждение!

Перед проведением проверки работы аппарата отключите пациента от аппарата ИВЛ.

Примечание:

Все сотрудники, выполняющие профилактическое обслуживание и замену изделий, должны быть обучены и сертифицированы компанией CareFusion.

Примечание:

Если какая-либо часть рабочей проверки не будет пройдена и вы не сможете устранить проблему, обратитесь к Вашему сертифицированному CareFusion техническому специалисту.

Пользовательские проверки

1. После отключения пациента выключите аппарат ИВЛ (т.е. переведите его в режим STANDBY (ОЖИДАНИЕ)).
2. Нажмите и держите кнопку **Accept** (Принять).
3. Удерживая кнопку **Accept** (Принять), включите аппарат ИВЛ. Продолжайте удерживать кнопку, пока аппарат ИВЛ проводит самопроверку при включении питания.
4. После отображения на экране сообщения UVT Remove Patient (Пользовательские проверки. Удаление пациента) отпустите кнопку **Accept** (Принять). Раздается звуковой сигнал тревоги. Для сброса нажмите кнопку Alarm Silence (Выключение звука тревог).

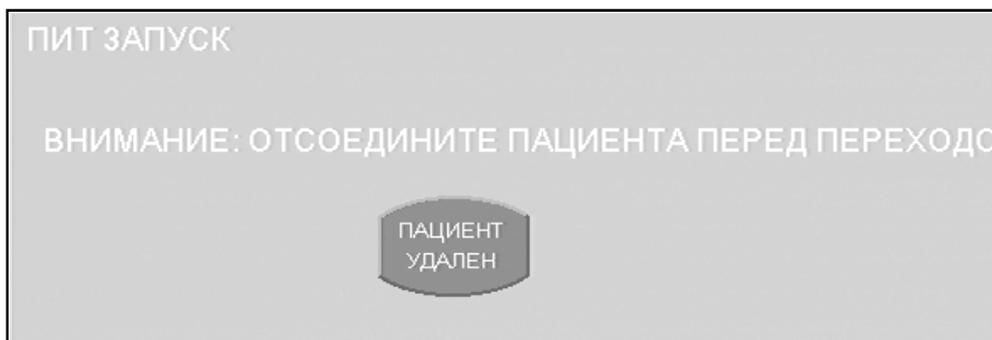


Рисунок 2.16 Экран UVT Startup (Запуск пользовательских проверок)

- Нажмите значок сенсорного экрана **Patient Removed** (Пациент удален). Отображается экран выбора пользовательских проверок (см. рисунок 2.18).



Рисунок 2.17 Экран UVT Test Select (Выбор пользовательских проверок) с экраном Main (Главный) в режиме Service (Сервис)

- Для начала каждой проверки нажмите соответствующий значок на сенсорном экране.

Lamp Test (Проверка световых индикаторов)

Запустите эту проверку, чтобы убедиться в правильной работе световых индикаторов передней панели.

- Для запуска этой проверки нажмите на сенсорном экране значок **Lamp Test** (Проверка световых индикаторов). На передней панели аппарата ИВЛ загорятся все светодиодные индикаторы, кроме светодиодных индикаторов **Power** (Питание) и **DC** (Постоянный ток).
- Чтобы выключить светодиодные индикаторы и завершить проверку, нажмите на сенсорном экране значок **Lamp Test** (Проверка световых индикаторов) еще раз. До завершения этой проверки нельзя запустить другую проверку.

Switch Test (Проверка выключателей)

Запустите эту проверку, чтобы убедиться в правильной работе мембранных выключателей передней панели.

- Нажмите значок **SWITCH TEST** (Проверка выключателей).

10. Нажимайте по очереди все мембранные элементы управления. Смотрите на названия элементов управления, отображающиеся в строке сообщений в левом нижнем углу сенсорного экрана, показанные ниже.



Рисунок 2.18 Сообщения элементов управления

11. Чтобы завершить проверку, нажмите значок **SWITCH TEST** (Проверка выключателей) еще раз. До завершения этой проверки нельзя запустить другую проверку.

Alarm Test (Проверка тревог)

Запустите этот тест для проверки звуковой сигнализации.

12. Для запуска этой проверки нажмите на сенсорном экране значок **Alarm Test** (Проверка тревог). Звучит сигнал звуковой тревоги.
13. Чтобы выключить звуковой сигнал тревоги и завершить проверку, нажмите на сенсорном экране значок **Alarm Test** (Проверка тревог) еще раз. До завершения этой проверки нельзя запустить другую проверку.

Leak Test (Проверка утечек)

Примечание:

Этот тест нужно проводить при **всех установленных комплектующих контура** (например, увлажнитель, водоуловители и т.д.). Перед началом проверки убедитесь в том, что все соединения надежны и все отверстия закрыты.

Запустите эту проверку, чтобы убедиться в отсутствии утечек из дыхательного контура пациента.

1. Присоедините к Y-образной трубке дыхательного контура тестовое легкое емкостью 1 литр.
2. Для запуска этой проверки нажмите на сенсорном экране значок **Leak Test** (Проверка утечек). В начале проверки в дыхательном контуре пациента происходит повышение давления до 60 см H₂O. Затем на аппарате ИВЛ последовательно отображаются следующие сообщения.

Leak test requested (Запрос на проверку утечек)

Leak test in progress (Проверка утечек выполняется)

После задержки аппарат ИВЛ измеряет давление в контуре давления еще раз. Если снижение давления находится в допустимых пределах, проверка считается выполненной и на аппарате ИВЛ отображается следующее сообщение.

xx.x Passed (Выполнено)

где xx.x – окончание измерения.

В противном случае проверка не выполнена и на аппарате ИВЛ отображается следующее сообщение.

xx.x Failed (Сбой)

Если проверка не выполнена, проверьте все соединения, чтобы убедиться в отсутствии утечек, а затем повторите проверку.

При повторном сбое проверки обратитесь в службу технической поддержки компании CareFusion (см. Приложение А).

Калибровка монитора FiO₂

Доступ к экрану калибровки монитора FiO₂ обеспечивается **только** из экрана расширенных функций и **при команде Пациент ВЫКЛ в процессе тестов верификации пользователя**. Чтобы получить доступ к кнопке калибровки монитора FiO₂, нажмите пиктограмму расширенных функций на сенсорном экране.

При нажатии кнопки FiO₂ Mon Calibration (Калибровка монитора FiO₂) отображается меню калибровки. Можно произвести калибровку по окружающему воздуху или по 100%

кислороду. Калибровку необходимо выполнять, когда аппарат ИВЛ отключен от пациента. Калибровка занимает приблизительно 4 минуты. После нажатия соответствующей кнопки калибровка происходит полностью автоматически.

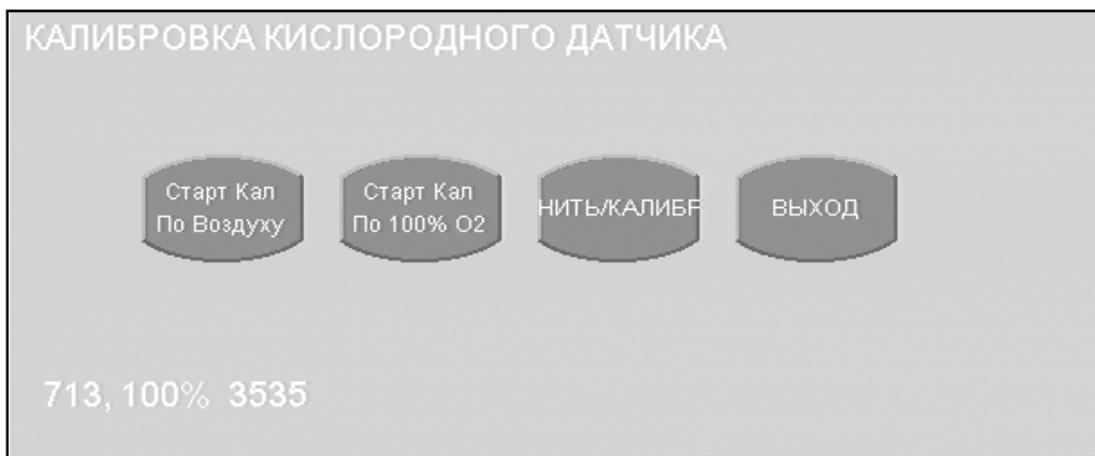


Рисунок 2.19 Экран калибровки FiO_2

Монитор FiO_2 калибруется на заводе. Обычно калибровка не требуется. Если мониторируемая концентрация кислорода выходит за допустимый диапазон ошибки датчика, то в строке индикатора тревог отображается предупреждение «СНК O₂ CAL» (ПРОВЕРЬТЕ КАЛИБРОВКУ O₂). Необходимо выполнить полную калибровку (по окружающему воздуху и по 100% O₂). Полная калибровка обеспечивает точность до $\pm 3\%$.

Чтобы выйти из экрана калибровки FiO_2 , нажмите на сенсорном экране значок EXIT (ВЫХОД).

Чтобы выйти из экрана Extended Functions (Расширенные функции), нажмите на сенсорном экране значок EXIT (ВЫХОД) для перехода к экрану Main (Главный).

Примечание:

Если монитор FiO_2 выключен (см. таблицу 2.2, Расширенные функции), то калибровка монитора FiO_2 невозможна. Для выполнения калибровки монитор FiO_2 должен быть включен.

Exit (Выход)

Чтобы выйти из экрана пользовательских тестов, нажмите на сенсорном экране значок EXIT (ВЫХОД). Во время выполнения аппаратом ИВЛ Vela самопроверки при включении сенсорный экран находится в режиме стоп-кадра, а затем начинает функционировать как обычно.

Проверки вручную

1. Перед подключением аппарата ИВЛ Vela к новому пациенту выполните следующие проверки работы аппарата.
2. Присоедините к контуру тестовое легкое (настоятельно рекомендуется использовать тестовое легкое Siemens 190 Adult или его аналог).
3. Включите аппарат ИВЛ Vela, выберите New Patient (Новый пациент) и Ассерт (Принять). При этом все настройки возвращаются к значениям по умолчанию.
4. Для настройки Flow Rate (Скорость потока) установите значение 60 л/мин.
5. Для настройки PEEP (положительное давление в конце выдоха) установите значение 5 см H₂O.
6. Для проверки работы монитора, подождите, пока аппарат ИВЛ поработает 2 минуты. Просмотрите мониторируемые параметры. Их значения отображаются следующим образом:

Таблица 2.3 Значения параметров

Параметр	Значение
Minute volume (Ve) (Минутный объем)	6 л ± 1,2 л
Tidal Volume (Mand VT) (Дыхательный объем (дыхательный объем принудительного выдоха))	500 мл ± 100 мл (± 10% доставляемого дыхательного объема и ± 10% контролируемого дыхательного объема)
I:E Ratio (Отношение I:E)	1:6,1 ± 10%
Частота дыхания	12 дых/мин ± 2 дых/мин
Ppeak (Пиковое давление)	Должно быть равно показанию манометра ± 5 см H ₂ O (сделайте стоп-кадр и измерьте кривую давления)
PEEP (ПДВК)	5 см H ₂ O ± 2 см H ₂ O
Время вдоха (Ti)	0,68 с ± 0,05 с

Проверьте тревоги следующим образом.

7. Проверка сбоя питания.
8. Отключите сетевой кабель от стенной розетки. Вентилятор выполняет следующие действия:
 - а. Переключается на питание от батареи.
 - б. Включает сигнал звуковой тревоги.
 - в. Отключает индикатор источника питания переменного тока.
 - г. Отображает в окне тревог сообщение BATTERY ON (БАТАРЕЯ ВКЛЮЧЕНА).

- д. Загорается светодиодный индикатор внутренней батареи.
9. Чтобы сбросить тревогу, нажмите кнопку Alarm Reset (Сброс тревоги).
 10. Подключите сетевой кабель переменного тока к стенной розетке.
 11. Проверка предела высокого давления.
 12. Понижьте значение сигнализации высокого давления до значения на 5 см H₂O ниже пикового инспираторного давления (ПВД). Когда аппарата ИВЛ переключится на вдох и будет превышен верхний предел давления, должна сработать сигнализация высокого давления. В этом случае аппарат ИВЛ выполняет следующие действия.
 - а. Немедленно переключается в режим выдоха.
 - б. Включает сигнал звуковой тревоги.
 - в. В окне тревог отображается сообщение HIGH PRES (ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ).
 13. Верните значение тревоги высокого давления на 5 см H₂O выше значения PIP (пиковое значение на вдохе) и нажмите кнопку Alarm Reset (Сброс тревоги), чтобы сбросить тревогу.
 14. Клапан сброса давления
 15. Клапан сброса давления (выпускной клапан) настроен на максимальное давление, существующее в системе. Он используется для безопасного устранения тревоги высокого давления. Регулируемый механический клапан сброса расположен в правом нижнем углу передней панели аппарата ИВЛ. Клапан не останавливает вдох, а сбрасывает из контура избыточное давление. Значение тревоги высокого давления должно быть ниже значения максимального давления.
 16. Клапан настраивается поворотом на любое значение от 0 до 130 см H₂O. Для настройки клапана сброса давления выполните следующие действия.
 17. Присоедините к дыхательному контуру пациента тестовое легкое.
 18. Установите клапан сброса давления на максимальное значение (130 см H₂O).
 19. Установите режим Pressure A/C (Давление вспомогательной/принудительной вентиляции).
 20. Установите предел высокого давления на 80 см H₂O.
 21. Установите давление вдоха не менее чем на 80 см H₂O, как показано на мониторе.
 22. Выполните мониторинг пикового давления.
 23. Регулируйте клапан сброса давления, пока на мониторе не будет отображаться требуемое давление, обычно на 5–15 см H₂O выше требуемого давления на вдохе.

24. Установите тревогу высокого давления на значение между давлением на входе и значением сброса давления, или же в соответствии с протоколом.

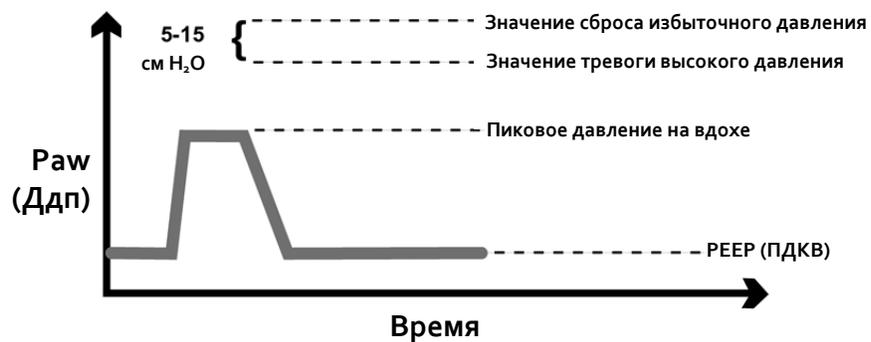


Рисунок 2.20 Настройка клапан сброса давления

Настройка сервиса

При нажатии кнопки сервиса на аппарате ИВЛ отображается информация. На этом экране специалист по техническому обслуживанию может проверить серийный номер и модель аппарата ИВЛ. Для возможностей, требующих защиты паролем, пароль вводится и принимается при нажатии клавиши принятия пароля. Контрольный список характеристик аппарата ИВЛ Vela

Этот контрольный список предназначен для процедуры проверки работы аппарата ИВЛ Vela.

Серийный номер _____ Часов _____ Дата _____

Этап проверки	Проверил, подпись
1. Оцените внешний вид и чистоту аппарата ИВЛ и его комплектующих. Проверьте правильность установки клапана выдоха, диафрагмы, фильтра входящего воздуха, тестового контура и тестовых легких. При необходимости очистите аппарат ИВЛ, протерев его тканью, смоченной разрешенным чистящим раствором.	<input type="checkbox"/> _____
2. Войдите в меню User Verification Test (UVT) (Пользовательские проверки). Нажмите кнопку Patient Removed (Пациент удален).	<input type="checkbox"/> _____
A. LAMP TEST (ПРОВЕРКА СВЕТОВЫХ ИНДИКАТОРОВ) Проверьте правильность работы световых и светодиодных индикаторов на передней панели.	<input type="checkbox"/> _____
B. SWITCH TEST (ПРОВЕРКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ) Проверьте правильность работы мембранных выключателей.	<input type="checkbox"/> _____
C. ALARM TEST (ПРОВЕРКА ТРЕВОГ) Проверьте громкость сигнала тревоги. Отрегулируйте его, как необходимо.	<input type="checkbox"/> _____
D. LEAK TEST (ПРОВЕРКА УТЕЧЕК) Проверьте дыхательных контур пациента в аппарате ИВЛ и выполните проверку утечек. Убедитесь, что все необходимые компоненты контура плотно соединены.	<input type="checkbox"/> _____
3. Выполните калибровку O ₂ .	<input type="checkbox"/> _____
4. Выйдите из экрана UVT (Пользовательские проверки) и выполните краткую проверку характеристик.	<input type="checkbox"/> _____

Выполните процедуру подключения нового пациента, нажав **New Patient** (Новый пациент), чтобы активировать настройки по умолчанию на экране **Patient Setup** (Настройка пациента).

Этап проверки**Проверил, подпись**

5. Минимум через 2 минуты работы сравните отображаемые значения со следующими.

Параметр	Значение
Minute Volume (Минутный объем)	6 л ± 1,2 л
Tidal Volume (Дыхательный объем)	500 мл ± 100 мл (± 10% доставляемого дыхательного объема и ± 10% контролируемого дыхательного объема)
I:E Ratio (Отношение I:E)	1:6,1 ± 10%
Breath Rate (Частота дыхания)	12 дых/мин ± 2 дых/мин
Peak (Пиковое давление)	Должно быть равным отображаемому на мониторе ± 5 см H ₂ O
PEEP (ПДКВ)	5 см H ₂ O ± 2 см H ₂ O
Inspiratory Time (Время вдоха)	0,68 с ± 0,05 с

6. Настройка клапана сброса давления

7. Проверка тревог

А. Проверка сбоя питания

Б. Проверка предела высокого давления

Процедура завершена

Подпись: _____ Дата: _____

Системы искусственной вентиляции VELA™

Глава 3 Эксплуатация

Мембранные кнопки и светодиодные индикаторы

Панель мембранных кнопок различается на международной версии модели и на версии для США; для определения версии вашей модели аппарата ИВЛ Vela см. рисунки 3.1 и 3.2.

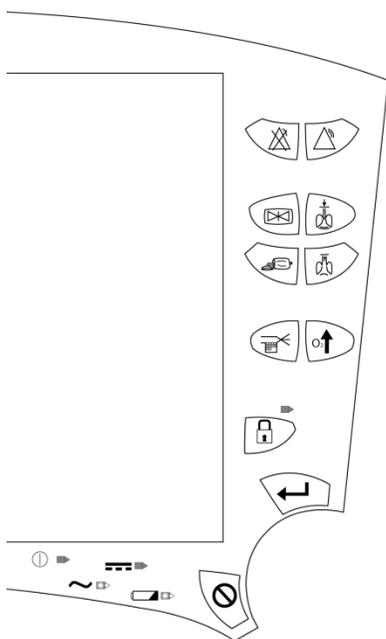


Рисунок 3.1 Панель мембранных кнопок Vela (кроме США)

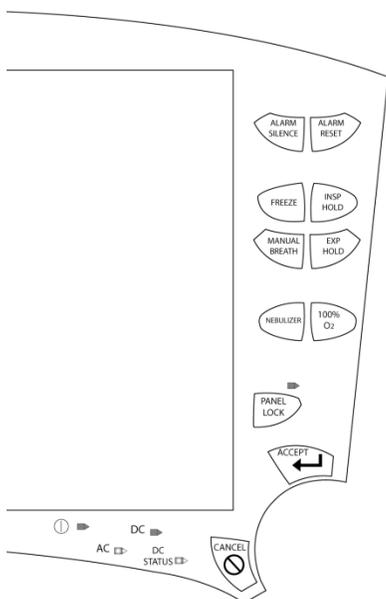


Рисунок 3.2 Панель мембранных кнопок Vela (США)

Функции мембранных кнопок



Выключение звука тревог

При нажатии этой кнопки звуковой сигнал тревоги отключается на 60 секунд (± 1 секунда) или до повторного нажатия кнопки Alarm Silence (Выключение звука тревог). Эта кнопка не отключает тревогу VENT INOP (АППАРАТ НЕИСПРАВЕН).



Сброс сигналов тревоги

Сбрасывает визуальную индикацию тревог, которые больше не активны.



Остановить

Нажатие кнопки FREEZE (СТОП-КАДР) вызывает стоп-кадр текущего экрана, а повторное нажатие этой кнопки возобновляет обновление экрана в реальном времени. Во время стоп-кадра можно прокручивать отображаемые кривые, тренды или петли, при этом для перемещения курсора по экрану используется дисковый регулятор.

На рисунке 3.3 показана петля скорости/объема в режиме стоп-кадра. Когда курсор в виде пунктирной линии пересекает петлю в режиме стоп-кадра, на флажках отображаются значения, соответствующие этой точке петли.

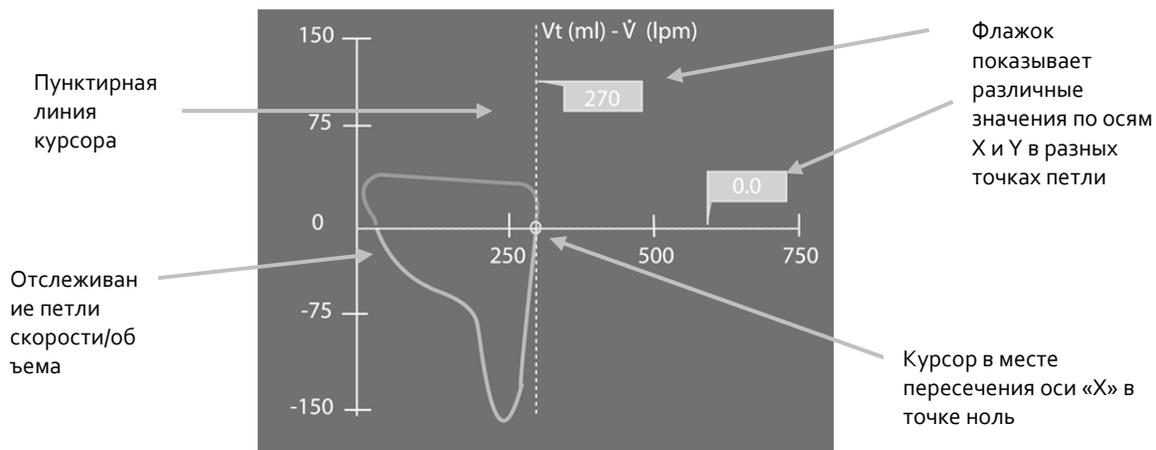


Рисунок 3.3 Петля скорости/объема в режиме стоп-кадра



Задержка вдоха

При нажатии и удержании кнопки INSP HOLD (ЗАДЕРЖКА ВДОХА) будет доставлена заранее установленная часть дыхания по объему, после чего пациент не сможет сделать выдох в течение максимум 6 секунд.



Задержка выдоха

При нажатии и удержании кнопки EXP HOLD (ЗАДЕРЖКА ВЫДОХА) при начале следующего интервала дыхания аппарат ИВЛ не позволит пациенту сделать вдох или выдох в течение максимум 6 секунд.



Дыхание в ручном режиме

Нажатие этой кнопки во время фазы выдоха вызовет выполнение единичного принудительного вдоха, соответствующего текущим настройкам аппарата ИВЛ. При нажатии этой кнопки во время вдоха принудительный вдох не выполняется.

Примечание:

Нажмите кнопку ручного дыхания для быстрого возобновления вентиляции после работы отсосом или других процедур.



Синхронизированный распылитель

Если присоединен подключаемый распылитель и нажата кнопка Nebulizer (Распылитель), аппарат начинает подачу пациенту распыленного газа со скоростью 6 л/мин. (инструкции по присоединению см. в Главе 2, «Распаковка и установка», раздел «Распылитель»).

Когда распылитель активирован, его поток синхронизируется с фазой вдоха при каждом дыхательном движении и может регулироваться с добавлением по 1 минуте (максимальное значение составляет 60 минут). Распыление можно прервать ранее, снова нажав кнопку Nebulizer (Распылитель).

Внимание!

Использование распылителя может повлиять на объемы, доставляемые к пациенту. При вентиляции с управлением по объему каждые 0,5 с времени вдоха к дыхательному объему добавляется приблизительно 50 мл. Если этот дополнительный объем не нужен, отрегулируйте соответствующим образом значение дыхательного объема.

Этот дополнительный объем также слегка повышает пиковое давление. Правильно настроенные тревоги высокого давления предотвращают причинение вреда пациенту. Противодействие от распылителя может уменьшить поток от распылителя. Величина этого противодействия различается в зависимости от изготовителя или марки используемого распылителя. Необходимо принимать это во внимание и учитывать эффект противодействия, предпринимая соответствующие действия. Вентиляция с управлением по давлению и вентиляция с поддержкой давлением не влияют на объем и пиковое давление.

Внимание!

С распылителем не рекомендуется использовать внешний измеритель расхода.

Предупреждение!

Использование распылителя может повлиять на объемы, доставляемые к пациенту.



При нажатии этой кнопки аппарат ИВЛ увеличивает концентрацию кислорода, доставляемого к пациенту, до 100% в течение 3 минут. При повторном нажатии кнопки 100% O₂ в течение трех минут операция отменяется и аппарат ИВЛ возвращается к предыдущим настройкам FiO₂.



Блокировка панели

Кнопка PANEL LOCK (БЛОКИРОВКА ПАНЕЛИ) отключает все элементы управления передней панели кроме кнопок MANUAL BREATH (РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ), 100 %O₂, ALARM RESET (СБРОС ТРЕВОГИ), ALARM SILENCE (ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКА ТРЕВОГ) и PANEL LOCK (БЛОКИРОВКА ПАНЕЛИ).



Подтвердить

Подтверждает данные, введенные в поле на сенсорном экране.



Отмена

Сбрасывает данные, введенные в поле на сенсорном экране. Аппарат ИВЛ продолжает выполнять вентиляцию с текущими настройками.

Строка сообщений

Сообщение	Объяснение
3 Second I Time (Время вдоха 3 секунды)	Достигнут максимум времени вдоха
Alarm test – in progress (Выполняется проверка тревоги)	Статус проверки
Circ pressure XDCR test – in progress / requested (Проверка преобразователя циркуляции давления – выполняется/запрос на выполнение)	Статус проверки
Confirm Apnea Settings (Подтверждение настроек апноэ)	Предупреждение о подтверждении настроек апноэ
Exhl Diff pressure XDCR test – in progress / requested (Проверка преобразователя дифференциального давления выдоха – выполняется/запрос на выполнение)	Статус проверки
Failed (Сбой)	Статус проверки
Filter test – in progress / requested (Проверка фильтра – выполняется/запрос на выполнение)	Статус проверки
FLOW TERMINATION (ПРЕКРАЩЕНИЕ ПОТОКА)	Прекращено в результате установки цикла объемной скорости
INSPIRATORY TIME TERMINATION (ПРЕКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ ВДОХА)	Вентиляция прекращена в результате установки времени вдоха
100% O ₂	100%
АССЕРТ (ПРИНЯТЬ)	Принять
CANCEL (ОТМЕНА)	Отмена
EXP HOLD (ЗАДЕРЖКА ВЫДОХА)	Выполняется задержка выдоха
FREEZE (СТОП-КАДР)	Стоп-кадр экрана
INSP HOLD (ЗАДЕРЖКА ВДОХА)	Выполняется задержка вдоха
LOCK (БЛОКИРОВКА)	Блокировка экрана
MAN BREATH (ДЫХАНИЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ)	Дыхание в ручном режиме
NEBULIZER (РАСПЫЛИТЕЛЬ)	Активирован распылитель
RESET (СБРОС)	Сброс визуальных тревог
SILENCE (ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКА)	Выключение звука тревог
Lamp test – in progress / OFF / ON (Проверка световых индикаторов – выполняется/ВЫКЛ/ВКЛ)	Статус проверки
Leak test – in progress / requested (Проверка утечек – выполняется/запрос на выполнение)	Статус проверки
Newest (Последнее)	Отображается на экране журнала событий и указывает самое последнее событие
NEW SENSOR (ОБНАРУЖЕН НОВЫЙ ДАТЧИК)	Сообщение, сообщающее врачу о том, что при проверке аппарата ИВЛ обнаружен новый

Сообщение	Объяснение
	датчик
Passed (Выполнено)	Статус проверки
Printer Busy / Error / Offline / Out of Paper / Ready / Printing (Принтер занят/Ошибка/Нет бумаги/Готов/Печать)	Информация о работе принтера
Settings Limited – Recheck Settings (Настройки ограничены – Перепроверьте настройки)	Запрос на проверку настроек
Turb Diff pressure XDCR test – in progress / requested (Проверка преобразователя дифференциального давления турбины – выполняется/запрос на выполнение)	Статус проверки
Volume Limit Termination (Прекращение в связи с достижением предела объема)	Вентиляция прекращена в связи с достижением предела дыхательного объема

Печать информации, отображаемой на экране

Аппарат ИВЛ Vela оборудован стандартным 25-штырьковым (приемная часть) параллельным портом Centronics для принтера для подключения HP Deskjet 940C, 5650 или любого другого совместимого принтера.

Примечание:

Для получения списка принтеров, разрешенных к использованию с аппаратом ИВЛ Vela, обратитесь в службу поддержки клиентов по телефонам, указанным в Приложении А.

Чтобы напечатать текущий экран, нажмите клавишу PRINT (ПЕЧАТЬ) в правом нижнем углу сенсорного экрана. На время вывода данных экран переходит в режим стоп-кадра и обновляется по окончании печати. См. рисунок 2.9, разъем «G».

Настройка пациента

Экран Patient Select (Выбор пациента)

Первым экраном, отображаемым после включения аппарата ИВЛ, является экран Patient Select (Выбор пациента). Можно возобновить вентиляцию текущего пациента (RESUME CURRENT (ВОЗОБНОВИТЬ ТЕКУЩЕГО)) или изменить конфигурацию настроек аппарата ИВЛ (NEW PATIENT (НОВЫЙ ПАЦИЕНТ)).



Рисунок 3.4 Экран Patient Select (Выбор пациента)

По умолчанию на экране Patient Select (Выбор пациента) выбрано Resume Current (Возобновить текущего). При принятии этого параметра аппарат ИВЛ продолжает вентиляцию с настройками последнего пациента.

При выборе параметра New Patient (Новый пациент) сохраненные петли и тренды сбрасываются, и все настройки сбрасываются на значения по умолчанию. Для выбора этого параметра нажмите кнопку New Patient (Новый пациент). Значения по умолчанию — это установки нормального режима работы аппарата ИВЛ.

Для подтверждения выбора нажмите Patient Accept (Принять пациента). При выборе параметра New Patient (Новый пациент) аппарат ИВЛ начинает работать с настройками по умолчанию и отображается экран настройки. В окне сообщений тревог отображается сообщение о пациенте с настройками по умолчанию; при этом пользователю предлагается запрос на подтверждение настроек. При сбросе тревоги сообщение исчезает.

Примечание:

Экран настройки вентиляции можно вызвать в любое время, нажав кнопку Setup (Настройка) в правом нижнем углу сенсорного экрана.

Экран настройки Системы Вентиляции

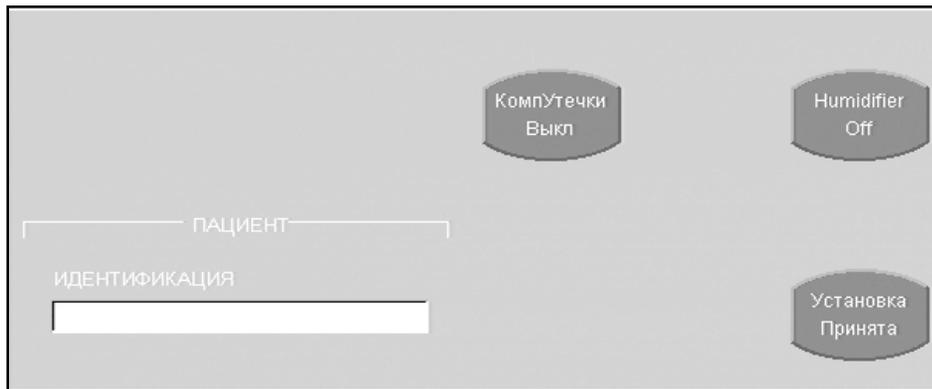


Рисунок 3.5 Настройка

Humidifier (Увлажнитель)

УВЛАЖНИТЕЛЬ АКТИВИРОВАН (Включение/выключение активного увлажнения),
ВКЛ/ВЫКЛ

Можно выбрать тип используемого увлажнения: активное (ВКЛ) или пассивное (ВЫКЛ).
Активное увлажнение допускает температуру 37 °С; пассивное допускает 25 °С. Значения
относительной влажности компенсируют объемы выдыхаемого воздуха.

Диапазон: Active ON/OFF (Включение/выключение активного увлажнения)

Аппарат ИВЛ Vela доставляет дыхательные объемы и отображает их значения в BTPS
(Body Temperature Pressure Saturated – реальные физические условия для газа в
дыхательном аппарате).

Идентификация пациента

Patient ID (Идентификация пациента). В этом экране можно ввести буквенно-цифровой идентификатор пациента. Чтобы создать идентификатор пациента, нажмите на сенсорном экране поле Patient IDENTIFICATION (ИДЕНТИФИКАЦИЯ пациента).

Отображается вторичный экран с символами, доступными для идентификации пациента. Для выбора символов поворачивайте дисковый регулятор. При создании идентификационного кода пациента для ввода каждого символа нажимайте мембранную кнопку АССЕРТ (ПРИНЯТЬ). Когда идентификационный код пациента введен, нажмите на сенсорном экране поле Patient IDENTIFICATION (ИДЕНТИФИКАЦИЯ пациента).

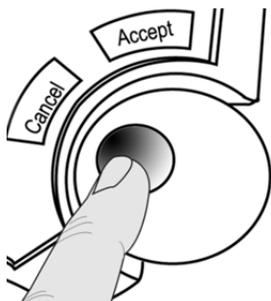


Рисунок 3.6 Дисковый регулятор

Примечание:

Все основные элементы управления дыханием в нижней части сенсорного экрана активны во время настройки. Диалоговые окна Advanced Settings (Расширенные установки) и Alarm Limits (Пределы тревог) также активны во время настройки.

Чтобы принять отображаемые настройки и начать работу аппарата ИВЛ с новыми настройками, измененными на экране Setup (Настройка), нажмите кнопку SETUP АССЕРТ (ПРИНЯТЬ НАСТРОЙКИ).

Компенсация утечек в режиме NPPV (неинвазивная вентиляция с положительным давлением)

При настройке режимов инвазивной вентиляции вы можете включить (ON) или отключить (OFF) систему компенсации утечек. При этом аппарат ИВЛ может компенсировать утечки вокруг эндотрахеальной трубки. При этом компенсируются небольшие утечки, обычно менее 5 литров в минуту.

Функция компенсации утечек в режиме NPPV (неинвазивная вентиляция с положительным давлением) обеспечивает автоматическое определение и компенсацию любых утечек газа (возникающих вокруг невентилируемой маски или эндотрахеальной трубки) до 40 литров в минуту, дополнительно к установленному постоянному потоку. Определение объема утечки проводится во время выдоха, после того как пациент завершит выдох. Затем функция компенсации утечек регулирует постоянный поток для

сохранения значения РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) и устанавливает новые исходные значения для триггеринга пациента.

При компенсации утечек рассчитанный объем не добавляется к мониторируемому объему выдоха. Мониторинг объема выдоха продолжается для регистрации объем выдыхаемого пациентом воздуха, проходящего через датчик выдыхаемого потока.

Примечание:

При измерении объема выдоха объем выдыхаемого пациентом воздуха указывается за вычетом объема утечки во время выдоха.

- Для инвазивной вентиляции эта функция по умолчанию выключена.
- Для неинвазивной вентиляции эта функция по умолчанию включена.
- Компенсация утечек автоматически включается при выборе любого режима NPPV (неинвазивная вентиляция с положительным давлением), а при отключении этого режима функция компенсации утечек возвращается к предыдущим настройкам или к настройкам по умолчанию.
- Когда функция компенсации утечек включена, в нижней части сенсорного экрана отображается сообщение о состоянии «Lk Comp» (Компенсация утечек).

Установка типа дыхания и режима вентиляции

Для доступа к функциям выбора режима нажмите индикатор Mode (Режим) в левой верхней части сенсорного экрана.

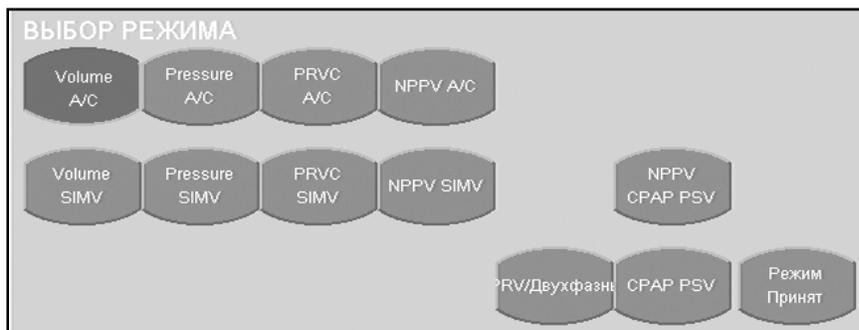


Рисунок 3.7 Экран Mode Select (Выбор режима)

На экране Mode Select (Выбор режима) можно выбрать тип дыхания и режим вентиляции.

Предусмотрены следующие типы дыхания и режимы вентиляции. Если режим принят, его название отображается в левой верхней части сенсорного экрана.

Таблица 3.1 Отображаемые режимы

Отображаемый режим	Описание
Volume A/C (Объем С/У)	Дыхание по объему при вспомогательной вентиляции (по умолчанию).
Pressure A/C (Давление С/У)	Дыхание по давлению при вспомогательной вентиляции.
Volume SIMV (Объем при СППВ)	Дыхание по объему при синхронизированной прерывистой принудительной вентиляции (SIMV).
Pressure SIMV (Давление при СППВ)	Дыхание по давлению при синхронизированной прерывистой принудительной вентиляции (SIMV).
CPAP / PSV (ППДДП/ВПД)	Постоянное положительное давление в дыхательных путях (дыхание по требованию) при вентиляции с поддержкой давлением.
APRV / Biphasic (Постоянное положительное двухфазное давление в дыхательных путях с кратковременными сбросами давления)	Спонтанное дыхание по требованию с двумя меняющимися уровнями давления или управляемая вентиляция с фиксированным временем.
PRVC A/C (УОРД С/У)	Регулируемое по давлению дыхание с управлением по объему со вспомогательной вентиляцией.
PRVC SIMV (УОРД СППВ)	Регулируемое по давлению дыхание с управлением по объему при синхронизированной прерывистой принудительной вентиляции (SIMV) и регулируемым уровнем поддержки давлением для спонтанного дыхания.
NPPV A/C	Неинвазивная вентиляция с положительным давлением со вспомогательной вентиляцией.
NPPV / SIMV	Неинвазивная вентиляция с положительным давлением при синхронизированной прерывистой принудительной вентиляции (SIMV).
NPPV / CPAP PSV	Неинвазивная вентиляция с положительным давлением и постоянное положительное давление в дыхательных путях (дыхание по требованию) при вентиляции с поддержкой давлением.

Примечание:

Все перечисленные выше режимы предусмотрены в модели Vela Comprehensive. В других моделях Vela может быть часть этих режимов.

Искусственная вентиляция с поддержкой при апноэ

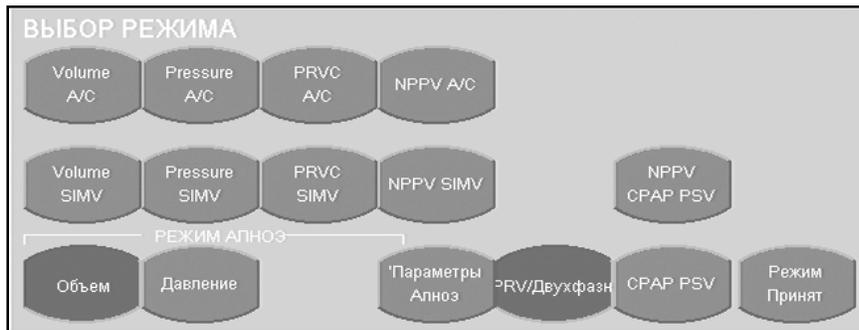


Рисунок 3.8 Выбор режимов поддержки при апноэ в режиме CPAP/PSV

Параметры APNEA MODE (РЕЖИМ АПНОЭ) отображаются при выборе режимов APRV/BiPhasic, CPAP/PSV, или NPPV/CPAP PSV. Поддержка при апноэ активна во всех режимах SIMV и CPAP. В режиме СППВ вдохи резерва апноэ поставляются с текущими настройками аппарата ИВЛ (объем или давление). По умолчанию поддержка при апноэ установлена на частоту дыхания 12, если не установлена более высокая частота. Аппарат ИВЛ прекращает поддержку при апноэ и возобновляет вентиляцию с текущими настройками, если пациент делает самостоятельно два дыхательных движения подряд, или если нажата кнопка Alarm Reset (Сброс тревоги).

Примечание:

При выборе режимов APRV/Двухфазный, CPAP/PSV или NPPV/CPAP PSV необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** выполнить следующие действия:

1. Выбрать тип дыхания для режима поддержки при АПНОЭ.
2. Перед нажатием кнопки MODE АССЕРТ (ПРИНЯТЬ РЕЖИМ) установить основные элементы управления в нижней части сенсорного экрана для выбранного типа дыхания с поддержкой при апноэ. Элементы управления для типа дыхания с поддержкой при апноэ перестают отображаться после нажатия кнопки MODE АССЕРТ (ПРИНЯТЬ РЕЖИМ). Продолжают отображаться только элементы управления, активные и необходимые для режима CPAP/PSV. Вызвать элементы управления поддержки при апноэ можно в любое время, нажав индикатор Mode (Режим) в левой верхней части экрана и открыв меню Mode (Режим).

В следующем разделе содержится краткое описание сочетаний типов дыхания и режимов вентиляции, доступных для взрослых пациентов и детей.

Типы дыхания

Существуют два основных типа дыхания:

- **Принудительное** дыхание (доставляется в соответствии с установленными параметрами аппарата ИВЛ).
- **Дыхание по требованию** (включается, если необходимо пациенту)

Все типы дыхания определяются четырьмя параметрами¹:

- **Триггер** (инициирует дыхание).
- **Управление** (управляет доставкой).
- **Предел** (прекращает дыхание) и
- **Цикл** (как часто должны поставляться вдохи).

Принудительное дыхание

Принудительное дыхание может запускаться аппаратом, пациентом или оператором. Существует 2 типа принудительного дыхания аппарата ИВЛ Vela.

Дыхание по объему.

- Управляется по потоку (на вдохе).
- Ограничено предварительно установленным максимальным объемом давления на вдохе.
- Имеет циклы по объему, потоку и времени.

Примечание:

Дыхание с управлением по объему является типом дыхания по умолчанию.

Дыхание по давлению, которое:

- Управляется по давлению (на вдохе + РЕЕР (положительное давление в конце выдоха)).
- Ограничено давлением (на вдохе + РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) + резерв).
- Имеет циклы по времени или потоку.

Дыхание по требованию

Все типы дыхания по требованию запускаются пациентом, управляются по давлению и имеют циклы по пациенту и времени. Дыхание по требованию может быть с поддержкой давлением (PSV) или спонтанным.

¹ Proceedings of the Consensus Conference on the Essentials of Mechanical Ventilators, by Branson and Chatburn, 1992

Дыхание PSV (вентиляция с поддержкой давлением) является дыханием по требованию, при котором уровень давления на вдохе является суммой предварительно установленного уровня PSV (вентиляция с поддержкой давлением) и PEEP (положительное давление в конце выдоха). Типы дыхания PSV (вентиляция с поддержкой давлением):

- Управляемое по давлению (предварительно установленный уровень PSV (ВПД) + PEEP (ПДКВ)).
- Ограниченное по давлению (предварительно установленный уровень PSV + PEEP (положительное давление в конце выдоха) + резерв).
- Циклы по времени (PSV T_{max}) или потоку (цикл PSV).

Поддержка давлением активна, если выбран режим CPAP/PSV.

Спонтанное дыхание является таким типом дыхания по требованию, при котором уровень давления на вдохе предварительно установлен на уровне PEEP (положительное давление в конце выдоха).

Режимы вентиляции и типы дыхания

Неинвазивная вентиляция

Аппарат ИВЛ Vela позволяет осуществлять неинвазивную вентиляцию с положительным давлением (NPPV) с помощью стандартного контура с двумя патрубками или контура с двумя просветами типа «F». Отрегулируйте чувствительность в соответствии с усилиями пациента без автоматического цикла. Включение компенсации утечек или повышение уровня постоянного потока может помочь компенсировать утечки и оптимизировать настройки чувствительности. Настройте тревоги, чтобы избежать ненужных предупреждений во время выполнения адекватного мониторинга. При необходимости можно выключить сигнал тревоги низкого минутного объема на экране Extended Functions (Расширенные функции) (см. Главу 4, Мониторируемые параметры и их отображение). К режимам NPPV относятся NPPV/AC, NPPV/SIMV и NPPV/CPAP/PS.

Компенсация утечек автоматически включается при выборе любого режима NPPV (неинвазивная вентиляция с положительным давлением), а при отключении этого режима функция компенсации утечек возвращается к предыдущим настройкам или к настройкам по умолчанию.

При неинвазивной вентиляции с положительным давлением (NPPV) для подключения пациента к аппарату ИВЛ Vela используется лицевая или назальная маска. Аппарат ИВЛ Vela дыхание с положительным давлением как в условиях принудительного дыхания, так и для поддержки вдохов пациента в одном из нескольких режимов NPPV (см. ниже).

Так как при подключении пациента к аппарату с помощью маски возможны утечки, применяется механизм компенсации утечек для обеспечения заданного уровня давления даже при возникновении утечки до 40 литров в минуту дополнительно к постоянному потоку.

Примечание:

По сравнению с эндотрахеальной или трахеостомической трубкой маска может создавать дополнительный повторно вдыхаемый объем. Необходимо помнить о возможности возникновения дополнительного повторно вдыхаемого объема.

Также необходимо учитывать объем оро- и/или назофарингеальных дыхательных путей пациента. Даже если этот объем такой же, как и при спонтанным дыхании, по сравнению с подключением эндотрахеальной трубки возникает дополнительный повторно вдыхаемый объем.

Обычно вокруг маски при движении пациента или изменении положения маски возникает небольшая утечка. Во многих случаях эти небольшие утечки из-под маски могут приводить к потере выдыхаемого диоксида углерода, снижая таким образом объем дополнительного мертвого пространства.

С аппаратом ИВЛ Vela следует использовать только маски со специальной маркировкой, предназначенные для неинвазивной вентиляции. На масках не должно быть клапанов или отверстий для утечек.

Система компенсации утечек маски эффективна при утечках до 40 литров в минуту дополнительно к постоянному потоку.

Необходимо, чтобы маска достаточно плотно прилегала к лицу пациента.

Чрезмерный объем утечек может снизить точность измерения объема выдоха.

NPPV A/C

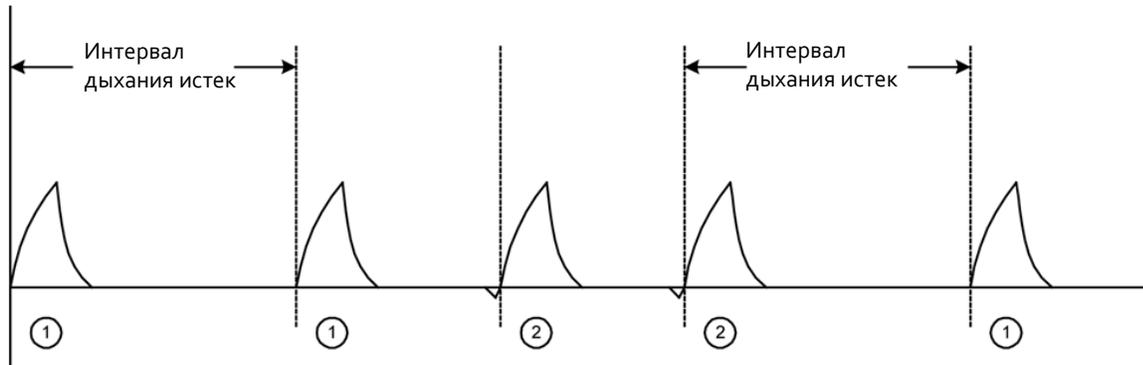
Вспомогательная/принудительная вентиляция NPPV осуществляется при дыхании с управление по давлению. При любом триггере пациент получает вдох с управлением по давлению, при этом дыхательный паттерн обычно представляет собой цикл по времени (подробнее см. режим Pressure A/C (Давление вспомогательной/принудительной вентиляции)).

NPPV SIMV

Режим NPPV SIMV представляет собой режим СППВ, контролируемый по давлению (Pressure Control SIMV). Синхронизированное по времени принудительное дыхание в режиме SIMV представляет собой управляемое по давлению, спонтанное дыхание либо в режиме CPAP либо, на усмотрение пользователя, с поддержкой давлением (подробнее см. режим с поддержкой давлением).

NPPV CPAP/PSV

В режиме NPPV CPAP/PSV осуществляется дыхание в режиме CPAP с установленным пользователем исходным уровнем давления и возможностью использования поддержки давлением в качестве дополнительного регулируемого давления (см. режимы поддержки давлением и CPAP).

Вентиляция содействие/управление (C/U)

- ① Принудительное дыхание (по истечении интервала дыхания)
- ② Принудительное дыхание (запускается пациентом)

Рисунок 3.9 Кривая вспомогательной принудительной вентиляции

Это режим по умолчанию для всех типов пациентов. В режиме содействие/управление все инициируемые и поставляемые типы дыхания являются принудительными. Дыхательное движение запускается одним из следующих триггеров.

- Усилие пациента активирует механизм дыхательного потока.
- Истекает интервал дыхания, установленный параметром RATE (ЧАСТОТА).
- Нажата кнопка MANUAL BREATH (Дыхание в ручном режиме).

При любом запуске дыхательного движения сбрасывается таймер интервала дыхания. Пациент имеет возможность начинать каждый вдох, если он/она дышит чаще, чем это предусматривает установленный темп дыхания. Если пациент самостоятельно *не дышит*, то аппарат ИВЛ выполняет дыхательные движения с предварительно установленным интервалом (установленной частотой дыхания). В режиме вспомогательной принудительной вентиляции невозможно дыхание по требованию.

Синхронизированная прерывистая принудительная вентиляция (SIMV)

В режиме SIMV аппарат ИВЛ может осуществлять как принудительное дыхание, так и дыхание по требованию. Принудительное дыхание осуществляется, если «временное окно» режима SIMV открыто и имеет место один из описанных ниже факторов.

- Обнаружено усилие пациента.
- Интервал дыхания истек, усилия пациента не обнаружено.
- Нажата кнопка MANUAL BREATH (Дыхание в ручном режиме).

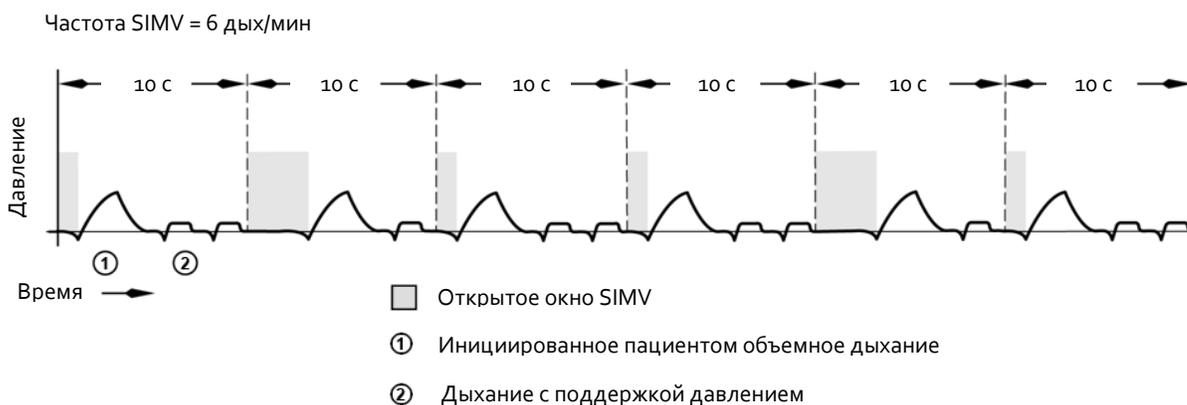
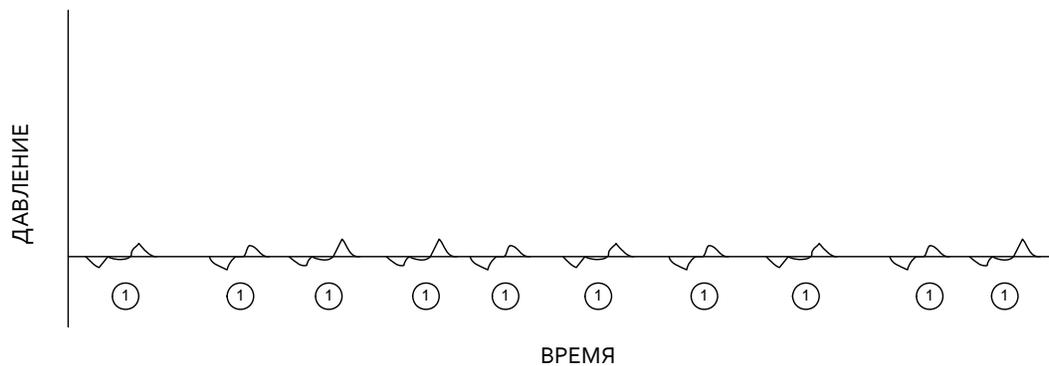


Рисунок 3.10 Кривая SIMV

Интервал дыхания устанавливается по предустановленному темпу дыхания. Он сбрасывается при истечении времени интервала или при нажатии кнопки MANUAL BREATH (РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ).

Искусственная вентиляция с поддержкой при апноэ в режиме SIMV. Во время искусственной вентиляции с поддержкой при апноэ аппарат ИВЛ осуществляет принудительное дыхание, если во время периода «тайм-аута» апноэ не определяются дыхательные движения пациента. В режиме SIMV дыхание осуществляется с текущими настройками аппарата ИВЛ с минимальной частотой по умолчанию 12 дыхательных движений в минуту. Период «тайм-аута» определяется интервалом апноэ, установленным на экране Alarms (Тревоги). При запуске поддержки при апноэ активируется звуковая и визуальная тревога высокого приоритета. Аппарат ИВЛ прекращает поддержку при апноэ и возобновляет вентиляцию с текущими настройками, если пациент делает самостоятельно два дыхательных движения подряд, или если нажата кнопка Alarm Reset (Сброс тревоги).

Постоянное положительное давление в дыхательных путях (CPAP)/вентиляция с поддержкой давлением (PSV)



① Дыхание по требованию

Рисунок 3.11 Кривая CPAP

В режиме CPAP/PSV, все дыхательные движения запускаются по требованию пациента, если не нажата кнопка MANUAL BREATH (РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ). Если нажата кнопка Manual Breath (Ручное дыхание), осуществляется единичное дыхательное движение в соответствии с текущими настройками элемента управления Apnea Backup (Поддержка при апноэ).

Поддержка давлением активна в режиме CPAP (см. Дыхание по требованию в этой главе).

Вентиляция с поддержкой при апноэ активна в режиме CPAP/PSV. Во время поддержки при апноэ аппарат ИВЛ автоматически запускает дыхательное движение, если в течение предварительно установленного интервала «тайм-аута» апноэ не было дыхательных движений. Интервал «тайм-аута» апноэ является настройкой тревоги интервала апноэ.

При начале резервной вентиляции апноэ аппарат ИВЛ доставляет принудительное дыхание. Аппарат ИВЛ продолжает осуществлять дыхательные движения в соответствии с настройками дыхания, выбранными на экране APNEA MODE (РЕЖИМ АПНОЭ) до тех пор, пока пациент не сделает самостоятельно два дыхательных движения подряд или не будет нажата кнопка Alarm Reset (Сброс тревоги).

При настройке для поддержки при апноэ следует выбрать управление по объему или по давлению. Если это не сделано, аппарат ИВЛ осуществляет поддержку при апноэ, используя настройки типа дыхания и управления по умолчанию. Если установлена частота меньше 12 дыхательных движений в минуту, значение поддержки при апноэ по умолчанию равно 12.

Примечание:

Если выбран режим CPAP/PSV, необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** выполнить следующие действия:

1. Выбрать тип дыхания для режима поддержки при АПНОЭ.
 2. Перед нажатием кнопки MODE АССЕРТ (ПРИНЯТЬ РЕЖИМ) установить основные элементы управления в нижней части сенсорного экрана для выбранного типа дыхания с поддержкой при апноэ. Элементы управления для типа дыхания с поддержкой при апноэ перестают отображаться после нажатия кнопки MODE АССЕРТ (ПРИНЯТЬ РЕЖИМ). Отображаются только элементы управления, активные и необходимые для режима CPAP/PSV. Вызвать элементы управления поддержки при апноэ можно в любое время, нажав индикатор Mode (Режим) в левой верхней части экрана и открыв меню Mode (Режим).
-

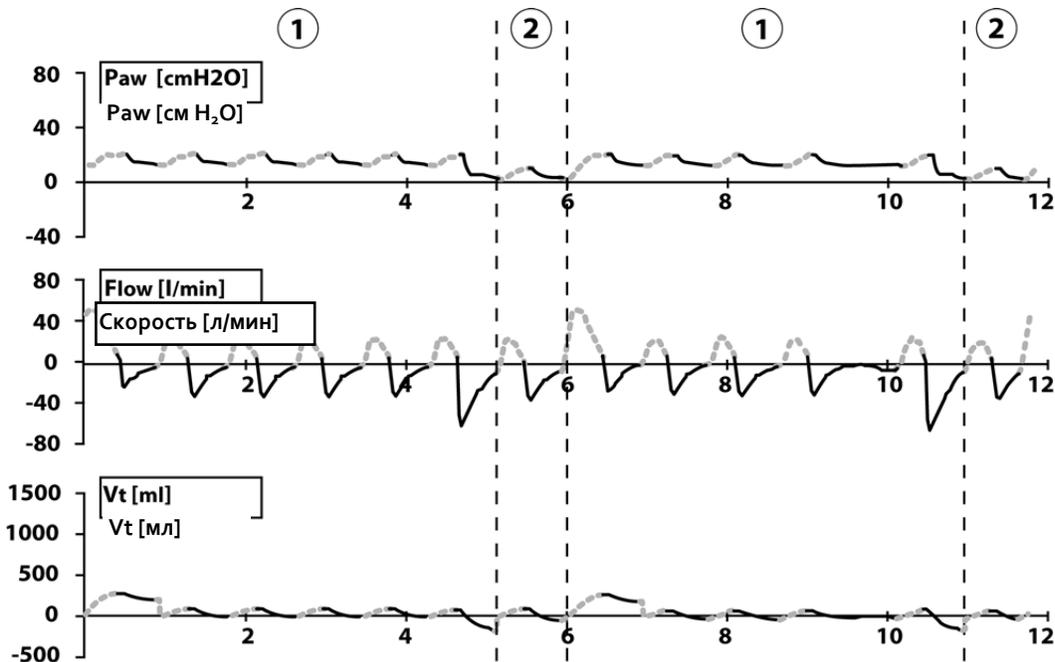
Постоянное положительное двухфазное давление в дыхательных путях с кратковременными сбросами давления (APRV/BIPHASIC)

В режиме APRV/BiPhasic используется цикл по времени. Аппарат ИВЛ циклически переключает два исходных уровня давления, переключение можно синхронизировать с дыхательным усилием пациента. Управляемая вентиляция может осуществляться с помощью циклических переключений уровней давления. Для удобства самостоятельно дышащего пациента можно добавить поддержку давлением.

В этом режиме допускается спонтанное дыхание пациента на одном из двух предварительно установленных уровней давления. Эти параметры устанавливаются элементами управления Pres High (Высокое давление) и Pres Low (Низкое давление). Максимальная продолжительность воздействия каждого типа давления на протяжении цикла устанавливается элементами управления Time High (Время высокого давления) и Time Low (Время низкого давления).

Оператор также может регулировать продолжительность соответствующих окон триггеров (синхронизации) с помощью элементов управления синхронизации Time High (Время высокого давления) и Time Low (Время низкого давления), которые являются дополнительными для параметров Time High (Время высокого давления) и Time Low (Время низкого давления). Окна синхронизации регулируются от 0 до 50% с шагом 5% установленных параметров Time High (Время высокого давления) и Time Low (Время низкого давления).

Аппарат ИВЛ синхронизирует изменение давления с низкого на высокое с определением инспираторного потока или первой обнаруженной попыткой вдоха в окне T Low Sync (Синхронизация времени низкого давления). Переход от высокого давления к низкому происходит с первым определенным окончанием вдоха после открытия окна T High Sync (Синхронизация времени высокого давления).



(1) = Время высокого давления), (2) = Время низкого давления

Рисунок 3.12 Режим APRV / BiPhasic

Основные элементы управления, активные в режиме APRV/BiPhasic: Time High (Время высокого давления), Pressure High (Высокое давление), Time Low (Время низкого давления), Pressure Low (Низкое давление), Pressure Support (Поддержка давлением), Flow Trigger (Триггер скорости) и %O₂. Дополнительные настройки, доступные в режиме APRV/BiPhasic: T High PSV (Время высокого давления с поддержкой давлением), T High Sync (Синхронизация времени высокого давления), T Low Sync (Синхронизация времени низкого давления), Pressure (Давление), Pressure Support Cycle (Цикл поддержки давлением), Pressure Support Tmax (Максимальное время поддержки давлением) и Bias Flow (Постоянный поток).

Примечание:

Высокий и низкий периоды – **максимальные** настройки времени для циклического перехода. Реальное время может изменяться в зависимости от характера спонтанного дыхания пациента и настройки окна Sync (Синхронизация).

Установка синхронизации на 0% приводит к циклическому переключению между уровнями давления только по времени и не обеспечивает синхронизации с усилиями пациента.

Кнопка MANUAL BREATH (РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ) не активна в режиме APRV/BiPhasic.

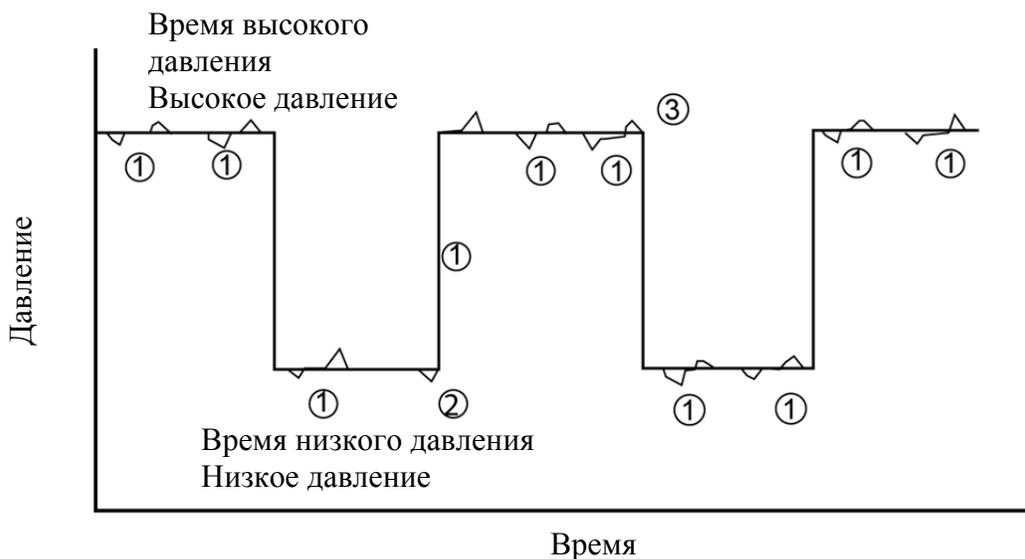
Регулируемая вентиляция с поддержкой давлением в режиме APRV/BiPhasic (постоянное положительное двухфазное давление в дыхательных путях с кратковременными сбросами давления)

Режим APRV/BiPhasic позволяет регулировать вентиляцию с поддержкой давлением (PSV). Вентиляция с поддержкой давлением (PSV) осуществляется выше базового давления текущей фазы. Дыхание с поддержкой давлением также доступно во время высокого давления путем активации настройки T High PSV (Время высокого давления с поддержкой давлением) (дополнительная настройка параметра Time High (Время высокого давления)). Если параметр T High PSV активирован, то во время фазы высокого давления аппарат ИВЛ поддерживает одинаковый уровень поддерживающего давления для низкого и для высокого давления.

Вентиляция при апноэ в режиме APRV/BiPhasic (постоянное положительное двухфазное давление в дыхательных путях с кратковременными сбросами давления)

Вентиляция при апноэ доступна в режиме APRV/BiPhasic. Если у пациента нет усилий к спонтанному дыханию или аппарат ИВЛ не выполняет переключение по времени между уровнями давления до истечения интервала апноэ, аппарат ИВЛ подает тревогу апноэ и начинает вентиляцию с учетом настроек вентиляции при апноэ. Появление у пациента усилия к спонтанному дыханию или переключение базового давления сбрасывает тревогу и таймер апноэ и возвращает аппарат ИВЛ в режим вентиляции APRV/BiPhasic.

Синхронизация времени вентиляции для сброса давления в дыхательных путях (APRV/BIPHASIC)



- ① = Дыхание по требованию
- ② = Спонтанное дыхание вызывает переход в режим высокого давления
- ③ = Спонтанное дыхание вызывает переход в режим низкого давления

Рисунок 3.13 Синхронизация по времени в режиме APRV/BIPHASIC**Регулируемая по давлению вентиляция с управлением по объему (PRVC)**

При регулируемой по давлению вентиляции с управлением по объему (PRVC) уровень давления автоматически изменяется в соответствии с предварительно установленным значением объема. Свойства режима PRVC.

- Контролируется давлением (инспираторное + PEEP) и объемом;
- Ограничено давлением (инспираторным + ПДКВ + запас);
- Циклично по времени.

В режиме **PRVC** (Регулируемая по давлению вентиляция с управлением по объему) аппарат функционирует следующим образом.

- В режиме PRVC пациенту доставляется поток со сниженной скоростью, выполняется проверка дыхания с управлением по объему, дыхательный объем устанавливается с паузой в 40 мс. Во время проверки дыхания система дыхания по требованию остается активной.
- Аппарат ИВЛ устанавливает целевое давление при конечном давлении вдоха во время проверки дыхания по первому дыхательному движению с управлением по объему.
- Следующее и все последующие дыхательные движения определяются как дыхательные движения с управлением по давлению.
- Давление на вдохе определяется по динамике податливости легких во время предыдущего дыхательного движения и по настройке дыхательного объема.
- Максимальный шаг изменения давления между двумя последовательными дыхательными движениями составляет 3 сантиметра водного столба.
- Максимальный дыхательный объем, доставляемый за одно дыхательное движение, определяется настройкой предела объема.

Эта последовательность проверки дыхания начинается в любой из следующих ситуаций.

- Вход в режим PRVC (Регулируемая по давлению вентиляция с управлением по объему).
- Изменение в режиме PRVC установки дыхательного объема.
- Достижение предела объема.
- Доставляемый дыхательный объем > 1,5 установленных объемов.
- Активация любой из следующих тревог:
 - Тревога высокого пикового давления.
 - Сигнал тревоги низкого пикового давления
 - Сигнал тревоги разомкнутого контура пациента

Внимание!

Тревога низкого давления должна быть установлена на значение PEEP (положительное давление в конце выдоха) или выше для обеспечения своевременной доставки проверочного дыхательного движения.

Примечание:

Чтобы избежать случайных изменений давления и объема, пределы тревог и предел объема необходимо установить в режиме PRVC (регулируемая по давлению вентиляция с управлением по объему).

Режимы, связанные с типом дыхания PRVC (регулируемая по давлению вентиляция с управлением по объему)

Режим PRVC A/C (Регулируемое по давлению дыхание с управлением по объему со вспомогательной вентиляцией)

Все дыхательные движения являются принудительными. Дыхательное движение может запускаться при определении усилия пациента, по истечению интервала дыхания или при нажатии клавиши MANUAL BREATH (РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ).

При запуске дыхательного движения интервала дыхания сбрасывается. Все дыхательные движения могут инициироваться пациентом. Если усилия пациента не определяются, вентиляция выполняется с установленной частотой дыхания.

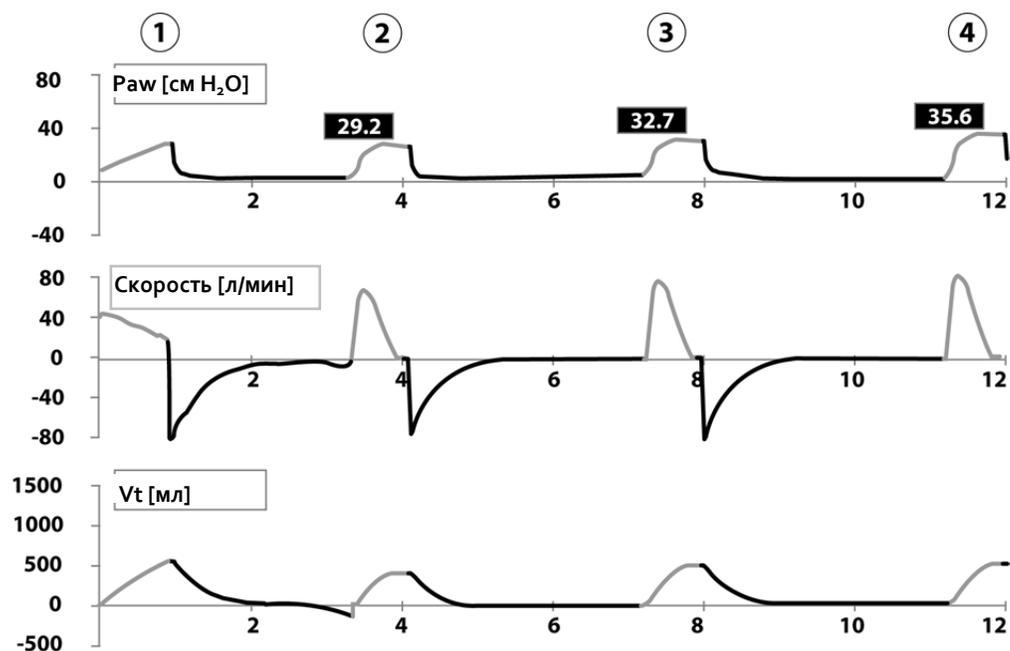


Рисунок 3.14 PRVC A/C

(Режим PRVC A/C (Регулируемое по давлению дыхание с управлением по объему со вспомогательной вентиляцией), проверка дыхания (1) и пошаговые изменения (2-4) для достижения целевого объема)

В режиме PRVC A/C активны следующие основные элементы управления: Rate (Частота), Volume (Объем), Inspiratory Time (Время вдоха), PEEP (положительное давление в конце выдоха), Flow Trigger (Триггер скорости) и %O₂.

Режим PRVC SIMV (Регулируемое по давлению дыхание с управлением по объему при синхронизированной прерывистой принудительной вентиляции)

В режиме SIMV (Регулируемое по давлению дыхание с управлением по объему) аппарат ИВЛ может осуществлять как принудительное дыхание, так и дыхание по требованию. Принудительное дыхание осуществляется, если «временное окно» режима SIMV открыто и имеет место один из описанных ниже факторов. Определяется усилие пациента, истекло время интервала дыхания при отсутствии усилия пациента или нажата клавиша MANUAL BREATH (РУЧНОЕ ДЫХАНИЕ).

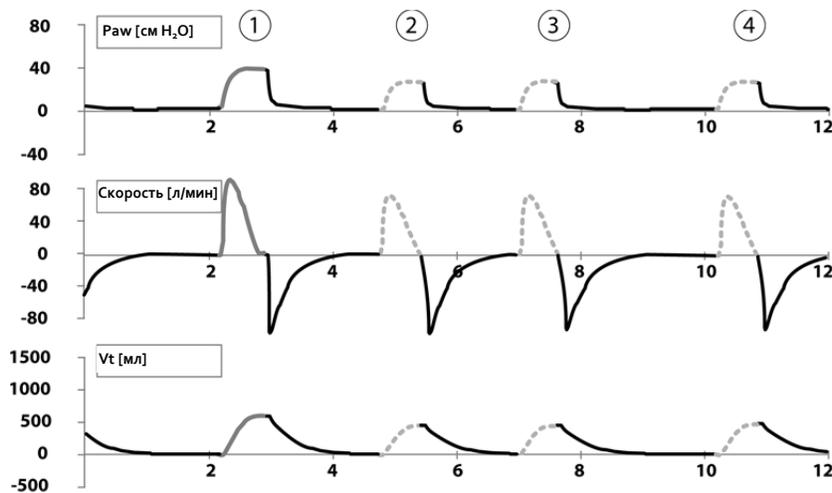


Рисунок 3.15 Режим PRVC SIMV с принудительными (1) и вспомогательными (2-4) дыхательными движениями

В режиме PRVC SIMV активны следующие основные элементы управления: Rate (Частота), Volume (Объем), Inspiratory Time (Время вдоха), Pressure Support (Поддержка давлением), PEEP (положительное давление в конце выдоха), Flow Trigger (Триггер скорости) и %O₂.

Дополнительные настройки, доступные в режиме PRVC SIMV: Volume Limit (Предел объема), Pressure Support Flow Cycle (Цикл объемной скорости с поддержкой давлением), Pressure Support Tmax (Максимальное время поддержки давлением), а также Bias Flow (Постоянный поток).

Основные элементы управления дыханием

Основные средства управления дыханием — параметры, устанавливаемые оператором, которые напрямую влияют на то, как будет доставляться дыхание пациенту. Они отображаются вдоль нижнего края сенсорного экрана. *Отображаются только те элементы управления, которые активны в текущем выбранном режиме вентиляции.*

Таблица 3.2 Основные элементы управления дыханием

Отображаемый элемент управления	Описание	Диапазон
bpm Rate (Частота)	Частота дыхания в дыхательных движениях в минуту	от 2 до 80 дых/мин
ml Vt (Дыхательный объем)	Дыхательный объем в миллилитрах	от 50 до 2 000 мл
cmH ₂ O Insp Pres (Давление на вдохе)	Давление на вдохе в сантиметрах водного столба	от 1 до 100 см H ₂ O
L/min Peak Flow (Пиковый поток)	Пиковый поток на вдохе в литрах в минуту	от 10 до 140 л/мин
sec Insp Time (Время вдоха)	Время вдоха в секундах	0,30 - 10 с
sec Insp Pause (Инспираторная пауза)	Установка инспираторной паузы, действующей при каждом доставляемом дыхательном движении с управлением по объему	ВЫКЛ, от 0,1 до 2,0 с
cmH ₂ O PSV (Вентиляция с поддержкой давлением)	Поддержка давлением в сантиметрах водного столба	ВЫКЛ, от 1 до 60 см H ₂ O
cmH ₂ O PEEP (Положительное давление в конце выдоха)	Положительное давление в конце выдоха в сантиметрах водного столба	от 0 до 35 см H ₂ O
L/min Flow Trig (Триггер объемной скорости вдоха)	Устанавливает значение триггера потока на вдохе в литрах в минуту	от 1 до 20 л/мин
% %O₂	Управляет процентным содержанием кислорода в доставляемом газе	от 21% до 100%

Активация основных элементов управления

Для активации основных элементов управления дыханием нажмите нужный элемент управления на сенсорном экране. Активированный элемент управления выделяется (изменяет цвет). Для изменения настроек выделенного элемента управления поворачивайте дисковый регулятор, расположенный ниже сенсорного экрана. Поворот по часовой стрелке увеличивает значение выбранного параметра, поворот против часовой стрелки уменьшает его.

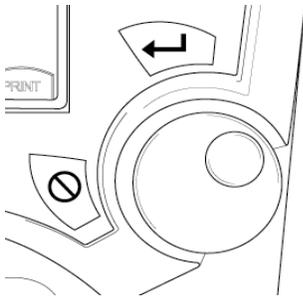


Рисунок 3.16 *Дисковый регулятор*

Для подтверждения выбранного значения нажмите на сенсорный экран прямо на подсвеченном параметре или нажмите мембранную кнопку АССЕРТ (ПРИНЯТЬ), расположенную рядом с дисковым регулятором. Цвет элемента управления возвращается к исходному, а аппарат ИВЛ начинает работать с новой настройкой. Если нажата кнопка CANCEL (ОТМЕНА) или если новая настройка не принята в течение 15 секунд, вентиляция продолжается с предыдущими настройками.

Примечание:

В некоторых режимах активны не все элементы управления; действие некоторых элементов управления может изменяться в зависимости от выбранного режима вентиляции.

Описание основных средств управления дыханием

Rate (Частота дыхания)

Параметр частоты дыхания устанавливает интервал дыхания. Его функция зависит от выбранного режима вентиляции и в зависимости от выбранного режима по-разному влияет на дыхательный цикл.

Диапазон: от 2 до 80 дых/мин

По умолчанию: 12 дых/мин

Vt (Дыхательный объем)

При дыхании по объему пациенту доставляется предварительно определенный объем газа. Дыхательный объем, а также объемная скорость вдоха и настройки кривой позволяют определять способ доставки потока.

Диапазон: от 0,05 до 2,0 л

По умолчанию: 0,50 л

Глубокий вдох: 1,5 x Объем

Insp Pres (Давление на вдохе)

Во время принудительного дыхания аппарат ИВЛ контролирует давление на вдохе в контуре. Получаемое в результате давление состоит из Insp. Pres (давление на вдохе) и РЕЕР (положительное давление в конце выдоха).

Диапазон: от 1 до 100 см вод. ст.

Максимальная скорость: 180 л/мин

По умолчанию: 15 см вод. ст.

I-Time (Время вдоха)

Опция I-Time (Время вдоха) устанавливает цикл времени вдоха, изменяемый для всех принудительных вдохов.

Диапазон: 0,3 – 10,0 с

По умолчанию: 1,0 секунда

Peak Flow (Пиковая объемная скорость)

В режиме управления по объему настройка Peak Flow (пиковая объемная скорость) используется для управления скорости доставки дыхательной смеси во время фазы вдоха при принудительном дыхании.

Диапазон: от 10 до 140 л/мин

По умолчанию: 35 л/мин

Insp Pause (Инспираторная пауза)

Используется для настройки времени инспираторной паузы для дыхания, управляемого по объему.

Диапазон: Выкл, от 0,1 до 2,0 с

По умолчанию: Выкл.

PSV (Вентиляция с поддержкой давлением)

Элемент управления PSV устанавливает давление в контуре при вентиляции с поддержкой давлением.

Диапазон: Выкл, от 1 до 60 см H₂O

Максимальная скорость: 180 л/мин

По умолчанию: Выкл.

РЕЕР (Положительное давление в конце выдоха)

РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) представляет собой давление, остающееся в контуре к концу выдоха.

Диапазон: от 0 до 35 см H₂O

По умолчанию: 3 см H₂O

Flow Trig (Триггер объемной скорости вдоха)

Механизм триггера объемной скорости вдоха активируется, когда общая объемная скорость превышает значение триггера объемной скорости вдоха. Общая объемная скорость рассчитывается как [объемная скорость доставляемого воздуха – объемная скорость выдыхаемого воздуха].

Диапазон: от 1 до 20 л/мин

Значения установок по умолчанию: 2 л/мин

% O₂

Контроль % O₂ устанавливает процентное содержание кислорода в подаваемом газе.

Диапазон: от 21 до 100%

По умолчанию: 21%

Pres High (Высокое давление)

Регулировка этого параметра возможна только в режиме APRV / BIPHASIC. Он позволяет настраивать исходный уровень высокого давления.

Диапазон: от 0 до 60 см вод. ст.

По умолчанию: 15 см вод. ст.

Time High (Время высокого давления)

Этот элемент управления доступен только в режиме APRV/BIPHASIC, он используется для настройки максимального времени, в течение которого подается высокое давление.

Диапазон: от 0,3 до 30 с

По умолчанию: 4 секунды

Time Low (Время низкого давления)

Включается в режимах APRV / ДВУХФАЗНЫЙ. Этот элемент управления устанавливает период, в течение которого удерживаются параметры низкого давления.

Диапазон: от 0,3 до 30 с

По умолчанию: 2 секунда

Pressure Low (Низкое давление)

В режиме APRV / BIPHASIC этот элемент управления используется для настройки исходного уровня низкого давления.

Диапазон: от 0 до 45 см вод. ст.

По умолчанию: 6 см вод. ст.

Дополнительные настройки

После выбора режима и установки основных элементов управления с помощью дополнительных настроек текущего режима можно выполнять дальнейшую регулировку параметров дыхания. Дополнительные настройки позволяют выполнять тонкую регулировку каждого параметра дыхания.

Доступ к дополнительным настройкам

Для доступа к дополнительным параметрам нажмите на кнопку ADV SETTINGS (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ) в нижней правой части сенсорного экрана рядом с кнопками Limits (Пределы), Setup (Установка) и Print (Печать) (см. рисунок Рисунок 3.17). Отображается окно дополнительных настроек. При выборе основного элемента управления (нажатием на сенсорном экране, при этом элемент управления выделяется) в окне дополнительных настроек отображаются дополнительные настройки, доступные для этого элемента управления.

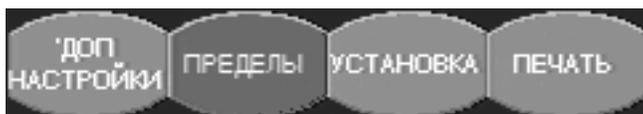


Рисунок 3.17 Доступ к экрану дополнительных настроек



Рисунок 3.18 Индикатор дополнительных настроек

ПРИМЕЧАНИЕ:

Справа от названия основного элемента управления, для которого доступны дополнительные настройки, отображается желтый треугольник.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Дополнительные настройки доступны не для каждого основного элемента управления.

Таблица 3.3 Элементы управления и дополнительные настройки типов и режимов вентиляции

ТИП И РЕЖИМ ВЕНТИЛЯЦИИ	VOL A/C (ОБЪЕМ С/У)	VOL SIMV (ОБЪЕМ СППВ)	PRES A/C (ДАВЛЕНИЕ С/У)	PRES SIMV (ДАВЛЕНИЕ СППВ)	PRVC A/C (УОРД С/У)	PRVC SIMV (УОРД СППВ)	CPAP / PSV (ПДДП/ВПД)	APRV / VIPHASIC (ПОСТОЯННОЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ДВУХФАЗНОЕ ДАВЛЕНИЕ В ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЯХ С КРАТКОВРЕМЕННЫМИ СБРОСАМИ ДАВЛЕНИЯ)	NPPV A/C	NPPV / SIMV	NPPV / CPAP / PS
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ											
RATE (ЧАСТОТА) bpm	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	
VOLUME (ОБЪЕМ) мл	✓	✓			✓	✓					
INSP PRES (ДАВЛЕНИЕ НА ВДОХЕ) cmH ₂ O			✓	✓							
NPPV INSP PRES cmH ₂ O									✓	✓	
PEAK FLOW (ПИКОВЫЙ ПОТОК) L/min	✓	✓									
INSP TIME (ВРЕМЯ ВДОХА) сек			✓	✓	✓	✓			✓	✓	
INSP PAUSE (ИНСПИРАТОРНАЯ ПАУЗА) сек	✓ (КРОМЕ VSYNC)	✓ (КРОМЕ VSYNC)									
PSV (ВПД) cmH ₂ O		✓		✓		✓	✓	✓			
NPPV PSV (ВПД НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ) cmH ₂ O										✓	✓
PEEP (ПДКВ) cmH ₂ O	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FLOW TRIG (ТРИГГЕР ПОТОКА) L/min	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
% OXYGEN (% КИСЛОРОДА) % O ₂	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PRES HIGH (ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ) cmH ₂ O								✓			
TIME HIGH (ВРЕМЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ) сек								✓			
TIME LOW (ВРЕМЯ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ) сек								✓			
PRES LOW (НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ) cmH ₂ O								✓			
APNEA (АПНОЭ) (PRESSURE & VOLUME) SETTINGS							✓	✓			✓
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ ДЛЯ КАЖДОГО РЕЖИМА	Vsync (Vol limit, Flow Cycle), Sigh, Waveform, Bias flow	Vsync, Sigh, Waveform, PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow, Vol limit*, Flow Cycle*	Assured Vol, PC Flow cycle, Bias flow	Assured Vol, PC Flow cycle, PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow	Bias flow, Vol Limit, PC Flow cycle	Vol limit, PC Flow cycle, PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow	PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow	PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow, T High Sync, T High PSV, T Low Sync	PC Flow cycle, Bias flow	PC Flow cycle, PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow	PSV cycle, PSV Tmax, Bias flow

Характеристики и диапазоны дополнительных настроек

Assured Volume (Заданный объем) (только для модели Vela Comprehensive)

Активация элемента управление Assured Volume (Заданный объем) позволяет настраивать минимальный дыхательный объем, доставляемый аппаратом ИВЛ при вентиляции, управляемой по давлению. Этот элемент управления всегда используется с критерием цикла по времени в режиме вентиляции с управлением по давлению.

После выполнения настройки Assured Volume (Заданный объем) аппарат ИВЛ выполняет расчет необходимой объемной скорости вдоха, чтобы доставлять заданный объем за установленное время вдоха. Если при вентиляции с управлением по давлению пиковая объемная скорость снижается до этого рассчитанного значения объемной скорости вдоха и перестает соответствовать заданному объему, то аппарат ИВЛ автоматически продлевает время вдоха для обеспечения доставки заданного объема. После истечения времени вдоха и доставки заданного объема аппарат ИВЛ осуществляет выдох. Если заданный объем равен или превышает установленное значение при вентиляции с управлением по давлению, аппарат ИВЛ выполняет вентиляцию в обычном режиме с управлением по давлению.

Если элемент управления Assured Volume (Заданный объем) активен в режиме вентиляции с управлением по давлению, то аппарат ИВЛ доставляет минимальный дыхательный объем.

Диапазон: ВЫКЛ, от 0,05 до 2,0 л

Значения установок по умолчанию: ВЫКЛ

Ограничение объема

Настройка «Ограничение по объему» устанавливает величину максимального объема вдоха контролируемого по давлению и активируется только при V_{sync} вдохах в режиме PRVC. Инспираторная фаза заканчивается после доставки пациенту заданного объема или достижения предустановленного «Ограничения по объему». При достижении предустановленного «Ограничения по объему» в окне сообщений появляются слова - «Ограничение по объему»

Диапазон: от 0,05 до 2,50 л

По умолчанию: 2,50 л

Примечание:

Избыточные значения объемной скорости вдоха или слишком эластичные контуры аппарата ИВЛ могут привести к доставке дыхательного объема, превышающего значение предела объема. Это связано со сжатием контура аппарата ИВЛ и доставкой пациенту дополнительного дыхательного объема. Для обеспечения точности предела объема необходим тщательный мониторинг дыхательных объемов.

Vsync (синхронизация по объему)

Нстрока Vsync доступна в режимах **Volume Assist Control (Дыхание по объему при вспомогательной вентиляции) and Volume SIMV (Дыхание по объему при синхронизированной прерывистой принудительной вентиляции)**. При выборе этой настройки объемная скорость снижается и выполняется проверка дыхания для установки дыхательного объема. Во время проверки дыхания выдерживается постинспираторная пауза, равная 40 миллисекундам. Аппарат ИВЛ настраивает **целевое давление** для следующего дыхательного движения и использует это давление постинспираторной паузы для **вентиляции с управлением по давлению**. Следующее и все последующие **дыхательные движения** осуществляются **суправлением по давлению**. Давление на вдохе автоматически регулируется аппаратом ИВЛ для **обеспечения целевого объема** на основе динамики эластичности во время предыдущего дыхательного движения. Максимальный шаг изменения давления между двумя последовательными дыхательными движениями составляет 3 сантиметра водного столба. **Максимальный** дыхательный объем, доставляемый за одно дыхательное движение, определяется заданным **параметром ограничения объема**.

Параметры дыхания при синхронизации по объему

- Управляется по давлению (на вдохе + РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) и по объему.
- Ограничено по давлению + РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) + резерв).
- Имеет циклы по времени или потоку. При синхронизации по объему время вдоха определяется косвенно при настройке пикового инспираторного потока. Значение времени вдоха отображается в строке сообщений.

Дыхание с синхронизацией по объему выполняется следующим образом.

Последовательность проверки дыхания запускается в следующих случаях:

- Вход в режим (Vsync).
- Изменение дыхательного объема в режиме Vsync.
- Достижение предела объема.
- Доставляемый дыхательный объем > 1,5 установленным объемам.

- Активация любой из следующих тревог:
 - Высокое пиковое давление.
 - Низкое пиковое давление.
 - Отсоединение контура пациента.

Waveform (кривая)

В модели Vela Comprehensive предусмотрены две схемы изменения объемной скорости во время доставки объема дыхания: нисходящая или прямоугольная. По умолчанию во всех моделях установлена нисходящая кривая.

Decel (нисходящая кривая)

Аппарат ИВЛ начинает доставлять газ с пиковой скоростью, затем снижает ее значение до 50% от установленного значения пиковой объемной скорости.

Square (прямоугольная кривая) (только для модели Comprehensive)

Аппарат ИВЛ осуществляет доставку газа с пиковой объемной скоростью на всем протяжении вдоха.

Sigh (Глубокий вдох)

Вентилятор доставляет объем дыхания глубокого вдоха, когда этот параметр включен. Объем дыхания глубокого вдоха доставляется на каждое 100-е дыхание или каждые 7 минут вместо очередного нормального объема дыхания.

Диапазон: Выкл, Вкл (каждые 100 дыхательных движений или 7 минут)

Объем глубокого вдоха: 1,5 дыхательных объема

Интервал глубокого вдоха (с): установленный нормальный интервал дыхания x 2 (режим Assist (вспомогательная вентиляция)), или установленный нормальный интервал дыхания (режим SIMV)

По умолчанию: Выкл.

Глубокие вдохи доступны только в режимах Assist (Вспомогательная вентиляция) и SIMV.

Bias Flow (Постоянный поток)

Диапазон: от 10 до 20 л/мин

Значения установок по умолчанию :10,0 л/мин

PC Flow Cycle (цикл объемной скорости при вентиляции с управлением по давлению)

Устанавливает процентное значение пиковой объемной скорости вдоха, на которой заканчивается инспираторная фаза при вентиляции с управлением по давлению.

Диапазон: 5 – 70%

По умолчанию: Выкл.

Параметр PC Flow Cycle (Цикл потока контроля давления) активен только во вдохах с контролем давления.

PSV Cycle (цикл вентиляции с поддержкой давлением)

Устанавливает процентное значение пиковой объемной скорости вдоха, на которой заканчивается инспираторная фаза при вентиляции с поддержкой давлением.

Диапазон: 5 – 70%

По умолчанию: 25%

Цикл PSV активен только для вдохов в режиме PSV.

PSV T_{max} (максимальное время поддержки давлением)

Устанавливает максимальное время вдоха при вентиляции с поддержкой давлением.

Диапазон: 0,3 – 3,0 с

По умолчанию: 3,0 секунды

% T High Sync (% синхронизации времени высокого давления)

% T High Sync (процентное значение синхронизации времени высокого давления) устанавливает окно триггера синхронизации для перехода от высокого давления к низкому. Переход происходит с первым определенным окончанием вдоха после открытия окна синхронизации.

Диапазон: 0 – 50%

По умолчанию: 0%

T High PSV (Поддержка давлением во время высокого давления)

Настройка T High PSV (Поддержка давлением во время высокого давления) позволяет выполнять поддержку давлением во время высокого давления. Поддержка давлением во время высокого давления происходит с тем же уровнем давления поддержки, что и во время низкого давления.

Диапазон: 0 = ВЫКЛ, 1 = ВКЛ

По умолчанию: 0 = ВЫКЛ

% T Low Sync (% синхронизации времени низкого давления)

% T Low Sync (процентное значение синхронизации времени низкого давления) устанавливает окно триггера синхронизации для перехода от низкого давления к высокому. Переход происходит с первым определенным окончанием вдоха или первым инспираторным усилением после открытия окна синхронизации.

Диапазон: 0 – 50%

По умолчанию: 0%

Глава 4 Мониторимые параметры и их отображение

Графическое отображение

Главный экран: кривые

Для одновременного отображения на главном экране можно выбрать три кривые (см. рисунок 4.1). Красными линиями обозначается инспираторная фаза принудительного дыхания. Желтыми линиями обозначается инспираторная фаза вспомогательного или спонтанного дыхания. Синими линиями обозначается экспираторная фаза дыхания.

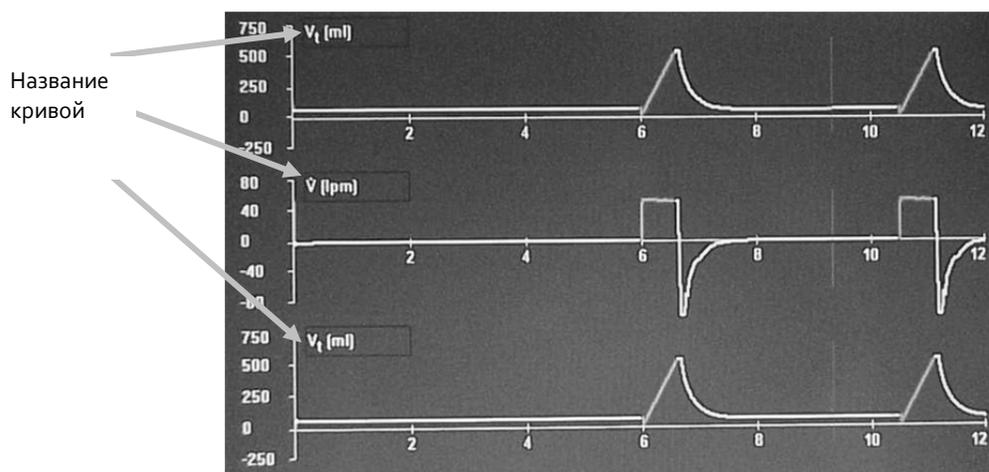


Рисунок 4.1 Графическое изображение кривых на главном экране

При нажатии и выделении на сенсорном экране названия кривой отображается прокручиваемое меню выбора кривых.

Чтобы прокрутить варианты, поверните рукоятку управления, находящуюся ниже сенсорного экрана. Чтобы подтвердить выбор, нажмите мембранную кнопку Ассерт (Принять), расположенную рядом с дисковым регулятором.

Если не нажата кнопка сенсорного экрана Print (Печать) или мембранная клавиша FREEZE (СТОП-КАДР), то все кривые непрерывно обновляются. При нажатии кнопки Print (Печать) отображение на момент останавливается, пока данные передаются на подключенный параллельный принтер. После того, как данные переданы на печать, обновление экрана возобновляется.

Нажатие мембранной кнопки FREEZE (СТОП-КАДР) останавливает обновление экрана до тех пор, пока эта кнопка не будет нажата еще раз.

Таблица 4.1 Выбор кривых

Название	Отображаемый параметр	Диапазон
P_{aw} (смH ₂ O)	Давление в дыхательных путях	Минимум: -5 - +10 см вод.ст. Максимум: от -60 до 120 см H ₂ O
V (L/min)	Объемная скорость	Минимум: от -6 до +6 л/мин Максимум: от -300 до +300 л/мин
V _t (ml)	Дыхательный объем дыхательных путей	Минимум: -20 - 60 мл Максимум: от -700 до + 2100 мл
PCO ₂ *	Значение CO ₂ в течение дыхательного цикла	Минимум: -10 - +30 мм рт. ст. Максимум: от - 60 до +180 мм рт. ст.

* Только после установки и включения.

Диапазоны осей координат

Шкала (вертикальная ось) и скорость развертки (горизонтальная ось) на изображенном графике, также могут быть изменены при помощи сенсорного экрана. Чтобы изменить отображаемый диапазон, нажмите любую ось отображаемого графика, чтобы выделить ее. Выделенную ось можно изменять с помощью дискового регулятора. Для принятия изменений нажмите выделенную ось еще раз или нажмите кнопку Ассерт (Принять).

Экран петель (только для модели Vela Comprehensive)

Для доступа к экрану петель:

Нажмите в центре верхней части окна индикатор экрана, указывающий конфигурацию текущего экрана.

Отображается окно Screen Select (Выбор экрана).

Выберите LOOP (ПЕТЛЯ) в отобразившемся меню.



Рисунок 4.2 Выбор экрана

Аппарат ИВЛ может отображать до 2 петель в реальном времени. Можно выбрать следующие петли.

Петля Flow/Volume (скорость/объем)

При выборе петли Flow/Volume (скорость/объем) аппарат ИВЛ отображает ее в следующих диапазонах.

Диапазоны скорости:

Минимум: от -6 до +6 л/мин

Максимум: от -300 до +300 л/мин

Диапазоны объема:

Минимум: от 0 до 60 мл

Максимум: от 0 до 2000 мл

Петля Pressure/Volume (давление/объем)

Диапазоны давления:

Минимум: от -5 до +10 см H₂O

Максимум: от -60 до +120 см H₂O

Диапазоны объема:

Минимум: от 0 до 60 мл

Максимум: от 0 до 2000 мл

Использование кнопки FREEZE (СТОП-КАДР) для сравнения петель

В модели Vela Comprehensive можно сделать стоп-кадр экрана петель и выбрать контрольную петлю для сравнения. После того, как обновление данных в реальном времени возобновляется (при повторном нажатии кнопки Freeze (Стоп-кадр)), выбранная петля остается в фоне под графиком в реальном времени. Для создания контрольной петли (см. рисунки 4.3, 4.4 и 4.5) необходимо выполнить следующие действия.

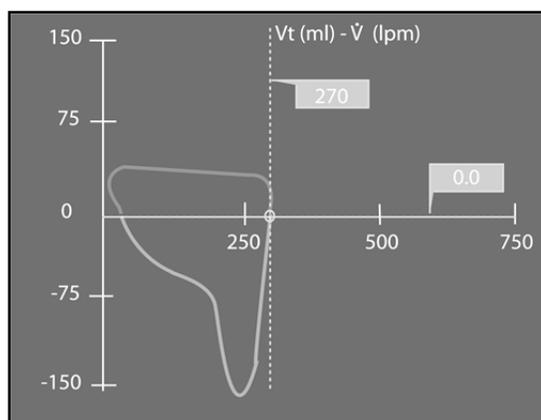


Рисунок 4.3 Стоп-кадр петли скорость/объем

Нажмите кнопку Save Loop (Сохранить петлю) на панели справа под отображением стоп-кадра графика. См. рисунок 4.4 ниже.



Рисунок 4.4 Кнопки сравнения петель

Данное действие сохраняет контур в памяти и помещает временную ссылку в сектор, расположенный в левой панели под зафиксированным изображением графика, как показано на рисунке 4.5. Всего одновременно можно сохранить четыре (4) петли.

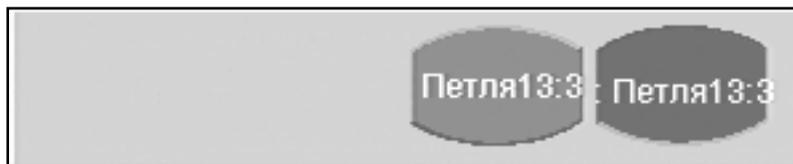


Рисунок 4.5 Отображение сохраненных петель

Нажмите на экране контрольную петлю, которую требуется использовать для сравнения. Контрольная петля выделяется (изменяет цвет). См. рисунок 4.5.

Нажмите кнопку Ref Loop (Контрольная петля) в правой части панели, чтобы включить ее.

После повторного нажатия кнопки Freeze (Стоп-кадр) контрольная петля остается в фоне, а поверх него отображается петля в реальном времени. Чтобы отключить эту функцию, выполните стоп-кадр экрана еще раз и нажмите кнопку Ref Loop (Контрольная петля) для ее отключения.

Отображение численных параметров

Экран отображения мониторируемых параметров

Для доступа к экрану отображения мониторируемых параметров выполните следующие действия:

1. Нажмите индикатор экрана в центре верхней части главного экрана.
2. Отображается окно Screen Select (Выбор экрана), см. рисунок 4.6.
3. Выберите MONITOR (МОНИТОРИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ).



Рисунок 4.6 Окно Screen Select (Выбор экрана)

На экране мониторируемых параметров одновременно отображается 15 разных мониторируемых параметров. Каждое значение можно выбрать независимо из меню выбора (см. таблицу 4.2).

4. Для выбора и высвечивания значения, которое необходимо показать, используйте сенсорный экран.
5. Поворачивайте дисковый регулятор ниже сенсорного экрана для прокрутки меню.
6. Чтобы подтвердить выбор, нажмите кнопку Ассерт (Принять) рядом с дисковым регулятором.

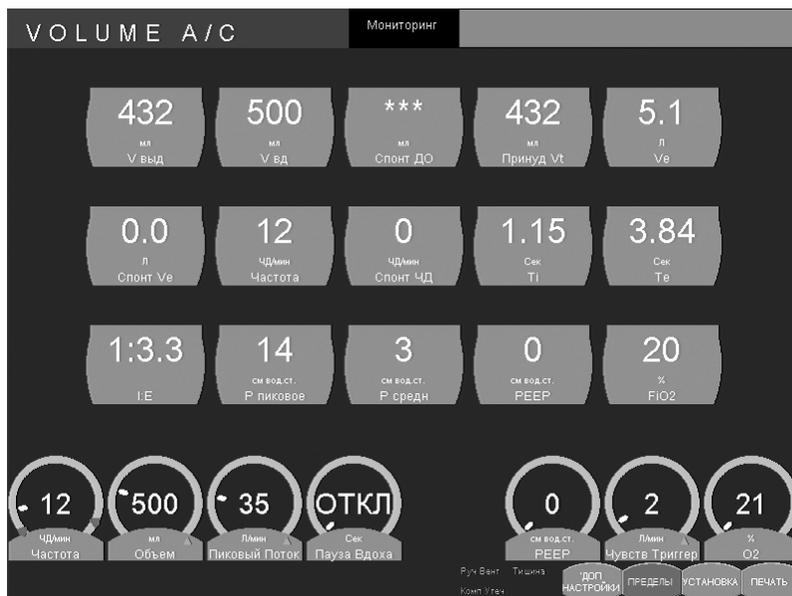


Рисунок 4.7 Экран отображения мониторируемых параметров

Таблица 4.2 Меню выбора мониторируемых параметров

Параметр	Значение
Vte (ml)	Выдыхаемый дыхательный объем
Vti (ml)	Вдыхаемый дыхательный объем
Spon Vt (ml)	Спонтанный дыхательный объем
Mand Vt (ml)	Принудительный дыхательный объем
Ve (L)	Minute Volume (Минутный объем)
Spon Ve (L)	Спонтанный минутный объем
Rate (bpm)	Breath Rate (Частота дыхания)
Spon Rate (bpm)	Частота спонтанного дыхания
Ti (sec)	Время вдоха
Te (sec)	Время выдоха
I:E (Вд:Выд)	Отношение вдох/выдох
Ppeak (cmH ₂ O)	Пиковое давление на вдохе
Pmean (cmH ₂ O)	Среднее давление на вдохе
PEEP (cmH ₂ O)	Положительное давление в конце выдоха
O ₂ Regulated (psig)	Регулируемое давление на входном патрубке кислорода
FiO ₂ (%)	Процент кислорода
f/vt	Индекс быстрого частого дыхания

Параметр	Значение
EtCO ₂	CO ₂ в конце спокойного вдоха (только после установки и включения)

Мониторимые параметры главного экрана

На главном экране слева от кривых непрерывно отображается пять параметров. Их можно конфигурировать так же, как и параметры, отображаемые на экране мониторируемых параметров.

1. Для выбора и высвечивания значения, которое необходимо показать, используйте сенсорный экран.
2. Поверните рукоятку управления, расположенную под сенсорным экраном, чтобы прокрутить меню вариантов.
3. Чтобы подтвердить выбор, нажмите кнопку Ассерт (Принять) рядом с дисковым регулятором.

Экран трендов (только для модели Vela Comprehensive)

Тренды строятся по результатам мониторинга параметров, описанных в предыдущем разделе. Для этого на протяжении 24-часового периода используются средние значения за минуту. Для доступа к экрану трендов нажмите индикатор экрана в центре верхней части сенсорного экрана. Отображается экранное меню. Нажмите кнопку АНАЛИЗ в меню экранов для открытия экрана анализа.

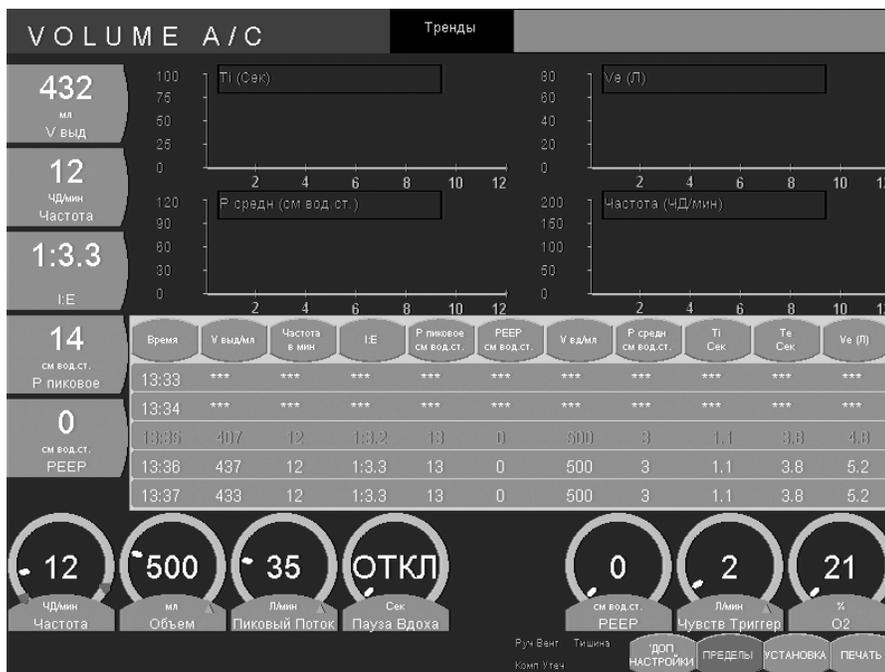


Рисунок 4.8 Экран трендов

На сенсорном экране отобразятся четыре гистограммы и электронная таблица. Каждую гистограмму и каждый столбец в таблице можно конфигурировать на основе 16 мониторируемых параметров. Чтобы открыть меню с возможностью прокрутки, нажмите строку заголовка гистограммы или название столбца. Для перемещения по списку используйте дисковый регулятор. Выделите элемент, который требуется отобразить, и нажмите выделенный элемент или кнопку АССЕРТ (ПРИНЯТЬ) над дисковым регулятором, чтобы принять новый элемент для отображения.

Гистограммы можно масштабировать. Нажмите любую ось, чтобы выделить ее, и используйте дисковый регулятор для масштабирования. Чтобы принять изменения, нажмите ось еще раз или нажмите кнопку АССЕРТ (ПРИНЯТЬ).

Для просмотра гистограмм или таблиц трендов в динамике нажмите кнопку FREEZE (СТОП-КАДР) и используйте дисковый регулятор для движения курсора по шкале времени. Шкала времени показана желтым цветом в таблице.

Экран трендов обновляется каждые 10 минут. Во время стоп-кадра этого экрана обновлений не происходит, пока стоп-кадр не будет отменен. Данные тренда сохраняются аппаратом ИВЛ каждую минуту.

Экран действий

На аппарате ИВЛ Vela доступны следующие действия.

- MIP/NIF (экран действий) (только для модели Vela Comprehensive)
- AUTOPEEP (задержка выдоха)
- Статическая эластичность (задержка вдоха)
- Сопротивление контура (Задержка вдоха)

MIP/NIF

Действие MIP/NIF (максимальное давление на вдохе или величина усилия на вдохе) можно вызвать из экрана Screen Select (Выбор экрана).

1. Нажмите индикатор экрана в центре верхней части главного экрана.
2. Отображается окно Screen Select (Выбор экрана), см. рисунок 4.7.
3. В отобразившемся окне выбора выберите MANEUVER (ДЕЙСТВИЕ).

Для измерения величины усилия пациента на вдохе можно использовать кнопку MIP/NIF (максимальное давление на вдохе или величина усилия на вдохе). Нажмите и удерживайте эту кнопку сенсорного экрана и попросите пациента вдохнуть максимально глубоко. Клапаны выдоха и вдоха остаются закрытыми и открываются, когда кнопка перестает удерживаться или через 30 секунд, в зависимости от того, что раньше. В строке сообщений в левом нижнем углу сенсорного экрана отображается стартовое

давление (Pstart), давление в дыхательных путях (Paw) и максимальное давление на вдохе (MIP), также называемое величиной усилия на вдохе (NIF).

Pstart ----- Paw ----- MIP ----- cmH₂O.

После того, как кнопка перестает удерживаться, или через 30 секунд аппарат ИВЛ возобновляет вентиляцию и отображается наивысшее значение MIP (максимальное давление на вдохе). Это сообщение отображается до появления следующего сообщения. Чтобы сбросить сообщение, нажмите кнопку Ассерт (Принять).

AUTOPEEP

Действие AUTOPEEP (автоматическое положительное давление в конце выдоха) выполняется с помощью кнопки Expiratory Hold (Задержка вдоха). Нажмите и удерживайте эту кнопку, чтобы начать действие. В конце следующего экспираторного периода клапан вдоха закрывается максимум на 6 секунд. Для успешного выполнения действия AutoPEEP (автоматическое положительное давление в конце выдоха) пациент должен быть неактивен. В строке сообщений отображаются следующие данные.

Paw nn Pex mm AUTOPEEP xx cmH₂O

Где nn – базовое давление дыхательных путей в начале действия, мм – давление в конце выдоха и xx – измеренное ПДКВ.

Статическая эластичность

Определение статической эластичности выполняется с помощью кнопки Inspiratory Hold (Задержка вдоха). Нажмите и удерживайте эту кнопку, чтобы начать действие. В конце следующего инспираторного периода клапан выдоха закрывается максимум на 6 секунд. Для успешного определения статической эластичности пациент должен быть неактивен. В строке сообщений сначала отображается текущее давление в дыхательных путях Paw xxx cmH₂O. В конце вдоха сообщение изменяется, начинает отображаться давление плато Pplat xxx cmH₂O. После того, как кнопка перестает удерживаться, или через шесть секунд альвеолы расширяются под давлением и отображается следующее сообщение:

Palvd xxx cmH₂O Cst xxx ml/cmH₂O

Сопrotивление контура

Измерение сопротивления контура выполняется с помощью кнопки Hold button (Задержка вдоха). Нажмите и удерживайте эту кнопку, чтобы начать действие. В конце следующего инспираторного периода клапан выдоха закрывается максимум на шесть секунд. Для успешного выполнения данного измерения пациент должен быть неактивен. В строке сообщений сначала отображается текущее давление в дыхательных путях **Paw xxx cmH₂O**. В конце вдоха сообщение изменяется, начинает отображаться давление плато **Pplat xxx cmH₂O**. При отпускании кнопки или по прошествии шести секунд отображается давление при расширении альвеол и статическая податливость, после чего отображается сопротивление контура в виде **Circuit Resistance xxx cmH₂O/L/sec**.

Системы искусственной вентиляции VELA™

Глава 5 Сигналы тревоги и индикаторы

При обнаружении состояния, которое соответствует критериям значения тревоги, заданного пользователем, система тревоги генерирует визуальный и звуковой сигнал тревоги.

Примечание:

Для оптимального понимания состояния тревоги идеальная позиция оператора находится на расстоянии одного метра от экрана аппарата Vela под углом в 30 градусов к горизонтальной средней точке и перпендикулярно плоскости экрана.

Индикаторы состояния

На аппарате ИВЛ отображаются следующие индикаторы состояния.

Индикаторы электропитания от сети/батареи

В нижней части передней панели аппарата ИВЛ расположены индикаторы состояния сети питания и внутренней батареи. На рисунке 5.1 показан индикатор состояния батареи.

Аппарат ИВЛ использует источники питания в следующей последовательности.

- Сеть электроснабжения
- Внутренняя аккумуляторная батарея

Индикатор включения питания

Зеленый индикатор **включения** загорается, когда выключатель питания включен (I) и от любого доступного источника подается электропитание (переменный ток или внутренняя батарея).

Индикатор питания переменного тока

Зеленый индикатор **переменного тока** горит при подаче к аппарату ИВЛ переменного тока. Он горит, когда выключатель питания включен (I) или выключен (O).

Индикатор питания постоянного тока

Зеленый индикатор **постоянного тока** горит, когда внутренняя батарея становится основным источником питания для аппарата ИВЛ.

Индикатор состояния питания постоянного тока (батареи)

Индикатор состояния **постоянного** тока (батареи) (рисунок 5.1) изменяет цвет в зависимости от доступного остаточного заряда батареи.

Примечание:

Индикатор состояния постоянного тока (батареи) горит только тогда, когда аппарат ИВЛ подключен источнику питания переменного тока. Если аппарат ИВЛ подключен к сети питания переменного тока, а индикатор состояния батареи не горит, следует проверить и/или заменить батарею. Замену внутренней аккумуляторной батареи должен осуществлять обученный специалист CareFusion.

- Зеленый (полностью заряжена)
- Желтый (менее 50%)
- Красный (менее 20%)

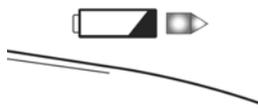


Схема международной версии



Схема версии для США

Рисунок 5.1 Индикатор состояния постоянного тока

Звуковые тревоги состояния батареи

Если заряд батареи становится менее 50%, раздается прерывистый звуковой сигнал тревоги. Звук этой тревоги можно отключить на 60 секунд, нажав кнопку Alarm Silence (Выключение звука тревог) на панели управления. Тревогу можно сбросить, дважды нажав кнопку Alarm Reset (Сброс тревоги).

Если заряд батареи становится менее 20%, раздается прерывистый звуковой сигнал. Звук этой тревоги можно выключить на 60 секунд, нажав кнопку Silence (Выключение звука). Если по истечении 60 секунд не обнаружен альтернативный источник питания, звуковой сигнал тревоги включается снова.

Перебой напряжения питания переменного тока / транспортировка пациента

При отсутствии подачи напряжения питания переменного тока к аппарату ИВЛ (при его работе от напряжения батареи в процессе транспортировки пациента или в связи с перебоем напряжения питания переменного тока) выполняется подача звуковых и визуальных (ON BATTERY POWER (РАБОТА ОТ БАТАРЕИ)) сигналов со средним приоритетом. При нажатии кнопки Reset (Сброс) выключается звуковой сигнал, но визуальный сигнал по-прежнему отображается в индикаторе состояния тревоги в верхней правой части сенсорного экрана в качестве сигнала тревоги до восстановления питания от напряжения переменного тока. Отмена визуального сигнала тревоги ON BATTERY POWER (РАБОТА ОТ БАТАРЕИ) при нажатии кнопки Reset (Сброс) выполняется только после восстановления питания от сети переменного тока.

Примечание:

В случае отключения электропитания настройки тревоги сохраняются.

Категории тревог

Тревоги аппарата ИВЛ Vela делятся на три категории.

- Высокого приоритета (предупреждение), требуют немедленных действий.
- Среднего приоритета (осторожно).
- Низкого приоритета (сообщение).

Звуковая индикация тревоги, символ приоритета, отображаемый в окне тревог, и цвет фона строки сообщений тревог изменяются в зависимости от приоритета.

Отображение тревог

Вне зависимости от активности тревоги для всех категорий тревог существует область отображения. Аварийное сообщение появляется на панели в верхнем правом углу сенсорного экрана.

Тревоге высокого приоритета соответствует КРАСНЫЙ цвет строки состояния и мигание с частотой 2 Гц (быстро). Тревога средней важности появляется на панели сообщений желтого цвета и мигает с частотой в ½ Гц (медленно). Тревоге низкого приоритета (или сообщению) соответствует желтый цвет строки состояния и отсутствие мигания. При отсутствии тревог индикатор тревог зеленого цвета и сообщений на нем нет.

Сообщение тревоги продолжает мигать до тех пор, пока существует состояние, вызвавшее тревогу. После устранения тревог высокого и среднего приоритета они продолжают отображаться желтым цветом без мигания до тех пор, пока не будет нажата кнопка Alarm Reset (Сброс тревоги). Сообщения тревог см. в таблице 5.1.

Несколько тревог могут отображаться вместе. При наличии только одной тревоги на индикаторе тревог отображается одна тревога. Если существует 2 или более тревог,

справа от индикатора тревоги отображается стрелка и отображается окно с раскрывающимся списком. Это окно с раскрывающимся списком активируется при нажатии на стрелку и деактивируется при повторном нажатии на стрелку. В этом окне может отображаться до девяти сообщений тревог.

При наличии нескольких тревог вверху списка располагаются тревоги высокого приоритета, а внизу – низкого. Если одновременно возникает более девяти сигналов тревоги, то отображается только 9 самых приоритетных сигналов.

Звуковые тревоги

Во время тревог высокого и среднего приоритета звучит непрерывный или прерывистый звуковой сигнал. Для тревог низкого приоритета нет звуковых сигналов.

Элементы управления тревогами

Примечание:

Внесенные оператором изменения пределов тревог не меняют установленные на заводе настройки по умолчанию. Заданные оператором пределы являются действительными только до выбора нового пациента, после чего восстанавливаются установленные на заводе настройки по умолчанию.

Настройка пределов тревог

Чтобы установить предел для каждого сигнала, нажмите красную кнопку Alarm LIMITS (Пределы тревог) в нижней части сенсорного экрана.

Отображается экран Alarm Limits (Пределы тревог) (см. рисунок 5.2). Чтобы настроить пределы тревоги, выберите тревогу, нажав ее на сенсорном экране непосредственно над элементом управления тревоги. Элемент управления выделяется (меняет цвет) на экране. После выбора элемента управления поворачивайте дисковый регулятор ниже передней панели, пока не будет получено нужное значение. Чтобы принять новую настройку, нажмите экран над элементом управления еще раз или нажмите кнопку АССЕРТ (ПРИНЯТЬ).



* Сигналы тревоги Low (Низкий) и High (Высокий) EtCO₂ являются опциональными.

Рисунок 5.2 Экран Alarm Limits (Пределы тревог)

Предупреждение!

При настройке Alarm LIMITS (ПРЕДЕЛЫ тревог) следует проявлять осторожность во избежание выбора крайних значений, поскольку это может привести к причинению вреда здоровью пациента.

Выключение звука тревог

Можно отключить звуковой сигнал тревоги на 60 секунд, нажав кнопку Alarm Silence (Выключение звука тревог). При повторном нажатии кнопки выключения звука тревог до истечения 60 секунд тревога запускается снова. Эта функция работает для всех тревог кроме тревоги Vent Inop (Аппарат неисправен), звук которой выключить нельзя.

Сброс тревоги

Нажатие кнопки сброса тревоги сбрасывает визуальную индикацию всех тревог, которые больше не активны.

Типы тревог**Тревоги аппарата****Низкий заряд батареи**

Это аудиовизуальная тревога среднего приоритета, которая активируется при 50% заряда батареи. Когда заряд батареи падает ниже 20%, тревога изменяется на аудиовизуальную тревогу высокого приоритета. В окне сообщения тревог отображается сообщение **LOW BATTERY** (Низкий заряд батареи).

Аппарат неисправен

Это аудиовизуальная тревога высокого приоритета. При сбое работы аппарата ИВЛ вследствие неисправимых состояний, таких как отключение питания, отображается сообщение **VENT INOP** (Аппарат неисправен). Предохранительный клапан открывается и пациент может дышать комнатным воздухом.

Примечание:

Во время тревоги VENT INOP (АППАРАТ НЕИСПРАВЕН) положительное давление в конце выдоха не создается.

Сбой вентилятора

Это аудиовизуальная тревога низкого приоритета. Если вентилятор перестает вращаться, отображается сообщение **FAN FAILURE** (Сбой вентилятора).

XDCR FAULT (Сбой преобразователя)

Это аудиовизуальная тревога среднего приоритета. При выходе значения нуля преобразователя за диапазон отображается сообщение XDCR FAULT (Сбой преобразователя). Если тревога не сбрасывается после двойного нажатия кнопки сброса, замените корпус клапана выдоха и переустановите диафрагму. Если данное состояние

не устранено, следует вывести аппарат вентиляции из эксплуатации и обратиться к соответствующему специалисту по техническому обслуживанию, утвержденному компанией CareFusion.

DEFAULTS (Настройки по умолчанию)

Это аудиовизуальная тревога среднего приоритета. Аппарат ИВЛ поставляется с завода с установленными для всех рабочих параметров настройками по умолчанию. При установке нового значения с помощью элементов управления на передней панели значение по умолчанию перезаписывается новым значением. После этого новое значение хранится в аппарате ИВЛ, оно сохраняется даже после выключения аппарата ИВЛ. При включении аппарата ИВЛ сохраненное значение автоматически восстанавливается. Если по какой-либо причине аппарат ИВЛ не может восстановить сохраненные настройки, то восстанавливаются исходные заводские настройки по умолчанию, что обеспечивает продолжение безопасной работы аппарата ИВЛ. Эта тревога указывает, что аппарат ИВЛ работает с настройками по умолчанию. Чтобы сбросить тревогу, дважды нажмите кнопку сброса тревоги и установите элементы управления на требуемые значения. При частом возникновении такой ситуации обратитесь к соответствующему специалисту по техническому обслуживанию, утвержденному компанией CareFusion.

Сигналы тревоги по давлению**Низкое пиковое давление**

Это аудиовизуальный сигнал тревоги высокого приоритета. Если пиковое давление на вдохе для данного типа вентиляции меньше, чем предварительно установленное пороговое значение для Low PPEAK (низкое пиковое давление), то отображается сообщение LOW PIP (Низкое пиковое давление на вдохе).

Диапазон: ВЫКЛ, от 2 до 60 см H₂O

По умолчанию: 3 см H₂O

Ограничения: Не активируется при спонтанном дыхании.

Высокое пиковое давление.

Это аудиовизуальная тревога высокого приоритета. Если превышено предварительно установленное значение High PPEAK (Высокое пиковое давление), отображается сообщение HIGH PIP (Высокое пиковое давление на вдохе). Вдох прекращается и давление в контуре поднимается до текущего установленного исходного уровня + 5 см H₂O. Необходимо, чтобы давление в контуре поднялось до исходного значения + 5 см H₂O до того, как будет осуществлено следующее дыхательное движение.

- Обычная тревога High P_{PEAK} (Высокое пиковое давление)

Активируется, если давление на вдохе в контуре пациента превышает установленное пороговое значение тревоги High P_{PEAK} (Высокое пиковое давление) во время инспираторной фазы дыхания, кроме циклов глубоких вдохов.

Диапазон: от 5 до 120 см вод. ст.

Значения установок по умолчанию: 40 см вод. ст.

Не активируется при глубоких вдохах.

- Тревога High P_{PEAK} (Высокое пиковое давление) при глубоком вдохе

Активируется, если давление на вдохе в контуре пациента превышает пороговое значение тревоги Sigh High P_{PEAK} (Высокое пиковое давление при глубоком вдохе) во время цикла глубокого вдоха.

Диапазон: 1,5 x (обычное высокое пиковое давление), максимум до 120 см H₂O

Включается только при глубоких вдохах.

Высокое положительное давление в конце выдоха

Это аудиовизуальный сигнал тревоги высокого приоритета. Если исходное давление PEEP (положительное давление в конце вдоха) не возвращается к установленному значению PEEP + 15 см H₂O во время выдоха, то отображается сообщение **HIGH PEEP** (Высокое положительное давление в конце выдоха). Тревога автоматически сбрасывается, если давление возвращается в пределы 15 см H₂O.

Примечание:

Максимальный предел давления контура:

Аппарат ИВЛ оборудован независимым регулируемым механическим клапаном сброса давления, который ограничивает максимальное давление на уровне Y-образной трубки в пределах от 20 до 130 см H₂O. Подробные инструкции по настройке клапана сброса давления см. в разделе «Проверка работы аппарата»/«Проверки вручную».

Тревоги объема

Низкий выдыхаемый минутный объем (Low Ve)

Это аудиовизуальная тревога высокого приоритета. Если мониторируемый выдыхаемый минутный объем меньше порогового значения низкого выдыхаемого минутного объема, отображается сообщение **LOW MINUTE VOLUME** (Низкий минутный объем).

Диапазон: ВЫКЛ, от 0,1 до 99,9 л

По умолчанию: 0,1

Тревоги частоты/времени

Интервал апноэ

Это аудиовизуальная тревога высокого приоритета. Если аппарат ИВЛ не определяет (по любой причине) начало дыхательного движения в установленный период времени, отображается сообщение **APNEA** (Апноэ).

Диапазон: 10 – 60 с

По умолчанию: 20 секунд

Высокая частота

Это аудиовизуальная тревога среднего приоритета. Если общая частота дыхательных движений превышает настройку тревоги, отображается сообщение **HIGH RATE** (Высокая частота).

Диапазон: от 3 до 150 дых/мин, ВЫКЛ

По умолчанию: 75

Тревоги O₂**CHK O₂ CAL (Проверьте калибровку O₂)**

Это аудиовизуальная тревога высокого приоритета. Если мониторируемое значение доставляемого O₂% вне диапазона установки FiO₂, отображается сообщение CHK O₂ CAL (Проверьте калибровку O₂). Если значение O₂ равно 21–60, тревога активируется при отклонении на 6%; если значение O₂ равно 61–80%, тревога активируется при отклонении на 7%, а если значение O₂ равно 81–100%, тревога активируется при отклонении на 8%.

Настройка FiO ₂	Процент отклонения для активации тревоги CHK O ₂ CAL (Проверьте калибровку O ₂)
0,21 до 0,60	6%
0,61 до 0,80	7%
0,81 до 1,0	8%

O₂ RANGE ERROR (Ошибка диапазона O₂)

Это аудиовизуальная тревога высокого приоритета, которая активируется, если не была

- устранена тревога CHK O₂ CAL (Проверьте калибровку O₂) и
- мониторируемое значение доставляемого O₂ находится вне диапазона настройки FiO₂ более чем на 4%.

Настройка FiO ₂	Процент отклонения для активации тревоги O ₂ RANGE ERROR (Ошибка диапазона O ₂)
0,21 до 0,60	10% для продолжительности более 20 секунд
0,61 до 0,80	11% для продолжительности более 20 секунд
0,81 до 1,0	12% для продолжительности более 20 секунд

O₂ INLET LOW (Низкий входной расход O₂)

Этот аудиовизуальный сигнал тревоги с высоким приоритетом срабатывает, если давление в кислородном подводе высокого давления к вентилятору падает ниже 35 фунтов/кв. дюйм (2,41 бар), а для параметра %O₂ задано значение > 21%. Продолжается вентиляция пациента только комнатным воздухом (21% O₂).

Тревоги контура пациента

Все тревоги контура пациента являются звуковыми и визуальными тревогами высокого приоритета. Тревоги контура пациента возникают, если трубки дыхательного контура отсоединены или перекрыты. Для пользователей аппарата VELA с версией программного обеспечения 02.02.16 и с предыдущими версиями визуальной тревоге в случае перекрытия контура и отсоединения контура соответствует сообщение CIRCUIT FAULT (ОШИБКА КОНТУРА). Для пользователей версии 03.02.00 и более поздних версий визуальной тревоге перекрытия контура соответствует сообщение CIRCUIT OCCLUSION (ПЕРЕКРЫТИЕ КОНТУРА), а визуальной тревоге отсоединения контура — сообщение CIRCUIT DISCONNECT (ОТСОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА).

Примечание:

Тревога CIRCUIT DISCONNECT (ОТСОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА) или CIRCUIT FAULT (ОШИБКА КОНТУРА) может активироваться, если при неинвазивной вентиляции маска неплотно прилегает к лицу пациента. Тревога устраняется при улучшении положения маски.

Таблица 5.1 Причины активации тревог

Сообщение	Причина активации тревог	Диапазон	Приоритет
LOW BATTERY (Низкий заряд батареи)	Заряд батареи ниже 50% (тревога среднего приоритета) или 20% (тревога высокого приоритета)	–	Средний/ высокий
ON BATTERY POWER (Работа от батарей)	При транспортировка пациента / отсутствии напряжения питания переменного тока	–	Средний/ низкий
SAFETY VALVE (Предохранительный клапан)	Открыт предохранительный клапан.	–	Высокий
VENT INOP (Аппарат неисправен)	Сбой аппарата ИВЛ вследствие неисправимых состояний. Предохранительный клапан открывается и пациент может дышать комнатным воздухом. ПДКВ не поддерживается.	–	Высокий
O ₂ Inlet Low (O ₂ на входящем патрубке снижен)	Давление подаваемого на блок ИВЛ кислорода падает ниже 35,0 фунтов/кв. дюйм (2,41 бар), а параметр %O ₂ установлен на > 21%. Пациент продолжает вентилироваться только комнатным воздухом.	–	Высокий
LOW PIP (Низкое пиковое давление на вдохе)	Пиковое вдыхаемое давление ниже установленного НИЗКОГО Д _{пик} . Не активируется при спонтанном дыхании.	Выкл, от 2 до 60 см H ₂ O По умолчанию: 3 см H ₂ O	Высокий

Сообщение	Причина активации тревог	Диапазон	Приоритет
HIGH PIP (Высокое пиковое давление на вдохе)	Пиковое вдыхаемое давление выше установленного ВЫСОКОГО $D_{\text{пик}}$. Вдыхание приостанавливается, давление в контуре позволяет вернуться к базовому давлению ± 5 см вод. ст. до того, как будет поставлен следующий вдох.	Диапазон для обычного дыхания: от 5 до 120 см H_2O По умолчанию: 40 см H_2O Диапазон для глубоких вдохов: 1,5 x установленное обычное высокое пиковое давление HIGH P_{PEAK} Активируется только при глубоких вдохах	Высокий
HIGH PEEP (Высокое положительное давление в конце выдоха)	Исходное давление (положительное давление в конце выдоха) не возвращается к уровню PEEP (положительное давление в конце выдоха) + 15 см H_2O во время выдоха. Автоматически сбрасывается, если давление возвращается в пределы 15 см H_2O от PEEP (положительное давление в конце выдоха).	Автоматически	Высокий
LOW MINUTE VOLUME (Низкий минутный объем)	Мониторируемый выдыхаемый минутный объем (V_e) меньше порогового значения низкого выдыхаемого минутного объема LOW V_e .	ВЫКЛ (0), от 0,1 до 99,9 л По умолчанию: 0,1	Высокий
APNEA (Апноэ)	Активируется в режимах CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях) и SIMV (синхронизированная прерывистая принудительная вентиляция). Вентилятор не определяет дыхание в течение установленного интервала АПНОЭ.	от 10 до 60 с По умолчанию: 20 с	Высокий
HIGH RATE (Высокая частота)	Общее мониторируемое число дыхательных движений превышает значение тревоги ЧАСТОТЫ .	ВЫКЛ, от 3 до 150 дых/мин По умолчанию 75 дых/мин	Средний
SpO₂ CAL (Проверьте калибровку O ₂)	Процент доставляемого кислорода отличается от установленного FiO₂ на 6–8%.	–	Высокий
O₂ RANGE ERROR (Ошибка диапазона O ₂)	Процент доставляемого кислорода отличается от установленного FiO₂ на 10–12% дольше 20 секунд.	Эта тревога отключается на 180 секунд при нажатии кнопки 100 %O ₂ .	Высокий
CIRCUIT OCCLUSION (ПЕРЕКРЫТИЕ КОНТУРА)*	Активируется, если контур пациента перекрыт	–	Высокий
CIRCUIT DISCONNECT (ОТСОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА)*	Активируется, если контур пациента открыт из-за отсоединения трубок от пациента, увлажнителя или аппарата ИВЛ.	–	Высокий
CIRCUIT FAULT (ОШИБКА КОНТУРА)**	Активируется, если контур пациента перекрыт, или при отсоединении трубок от пациента, увлажнителя или аппарата ИВЛ.	–	Высокий

Сообщение	Причина активации тревог	Диапазон	Приоритет
CO ₂ Communication Error* (Ошибка связи CO ₂)	Датчик не подключен надлежащим образом либо используется датчик марки, отличной от CareFusion	–	Средний
CO ₂ Out of Range* (Превышение пределов CO ₂)	Давление CO ₂ , измеряемое датчиком, превышает 150 мм рт. ст. (20,0 кПа).	EtCO ₂ < 150 мм рт. ст (20,0 кПа)	Средний
Invalid EtCO ₂ * (Неверное значение EtCO ₂)	Датчиком CAPNOSTAT® 5 не определяется дыхание.	–	Средний
Low EtCO ₂ * (Низкий уровень EtCO ₂)	Измеряемый уровень EtCO ₂ ниже заданного низкого уровня тревоги EtCO ₂ .	Выкл, 1–150 мм рт. ст./ 0,1–20,0 кПа	Низкий
High EtCO ₂ * (Высокий уровень EtCO ₂)	Измеряемый уровень EtCO ₂ выше заданного высокого уровня сигнала тревоги EtCO ₂ .	Выкл, 5–150 мм рт. ст./ 0,7–20 кПа	Низкий

*версия программного обеспечения 03.02.00 и более поздние версии

**версия программного обеспечения 02.02.16 и более ранние версии

Системы искусственной вентиляции VELA™

Глава 6 Капнография

Предупреждение

- Во время процедуры проверки калибровки необходимо правильно задать параметр высоты (приводится на экране утилит) в целях обеспечения выполнения калибровки с использованием атмосферного давления окружающей среды.
- С аппаратом ИВЛ VELA совместимы только кабели для капнографии, поставляемые компанией CareFusion.
- Периодически проверяйте датчик CO₂ на предмет накопления избыточной влажности или секрета.
- Утечка в системе, вызванная, например, непристегнутыми эндотрахеальными трубками, может повлиять на показания, связанные с потоком. К ним относятся поток, давление, CO₂, объем и другие параметры механического дыхания.
- Закись азота, превышение уровней кислорода, а также галогенизированные углеводороды могут повлиять на измерение CO₂.
- Не используйте результаты измерения CO₂ в качестве единственного основания для изменения параметров вентиляции без учета клинических данных и независимых показателей, например, газа крови. Измерения CO₂ могут быть неточными, если в контуре присутствует утечка, секрет или неисправен датчик.
- Располагайте датчик CO₂ или кабель так, чтобы избежать запутывания, удушения или случайной самоэкстубации. При необходимости используйте зажимы, чтобы прикрепить кабель к дыхательному контуру.

Предостережения

- CAPNOSTAT[®] 5 не содержит деталей, которые требуют технического обслуживания пользователем.
- Не используйте поврежденные датчики или кабели.
- Не стерилизуйте и не погружайте в жидкость датчики за исключением случаев наличия специальных указаний в *Руководстве оператора VELA*.
- Не допускайте чрезмерного натяжения кабелей датчиков.
- Производитель рекомендует отключать датчик CO₂ от дыхательного контура при приеме лекарства, распыляемого аэрозолем. Это связано с повышенной вязкостью лекарства, которое может загрязнить окошко датчика, в результате чего возможен его преждевременный выход из строя или отображение неправильных данных.

Принцип работы

Прибор CAPNOSTAT[®] 5 измеряет уровень CO₂ с помощью метода поглощения инфракрасного излучения. Этот метод в последние два десятилетия был проверен и развит в клинических условиях. Он остается самым популярным и гибким. Принцип метода основан на том, что молекулы CO₂ поглощают энергию инфракрасного (ИК) излучения конкретной длины волн, причем количество поглощаемой энергии находится в прямой зависимости от концентрации CO₂. Когда ИК луч проходит через образец газа, содержащий CO₂, фотодатчик, измеряющий оставшуюся световую энергию, передает электронный сигнал. Затем этот сигнал сравнивается с энергией источника инфракрасного излучения и калибруется до точного отображения концентрации CO₂ в образце.

Распаковка и установка

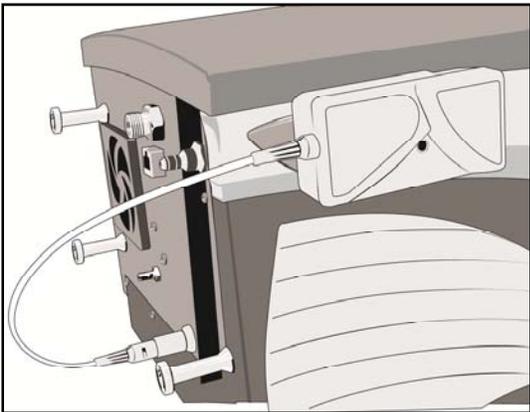
Распаковка

В состав комплекта поставки системы капнографии CareFusion могут входить следующие элементы. В случае отсутствия или повреждения каких-либо компонентов обратитесь в службу поддержки заказчиков компании CareFusion Respiratory Care для получения замены.

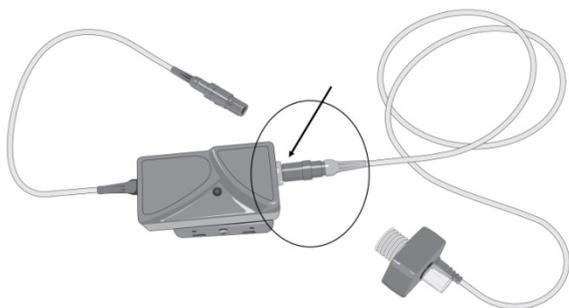
Описание	Количество
Блок питания VELA Capnography	1
CAPNOSTAT [®] 5/кабельный узел	1
Адаптер воздуховода для взрослых/детей для многоразового применения	1
Адаптеры воздуховода для взрослых/детей для одноразового использования	Комплект из 10 шт.
5% CO ₂ газ для калибровки (±0,03%, бал. N ₂)	Комплект из 1 шт.
Регулятор давления газа для калибровки	Комплект из 1 шт.

Настройка

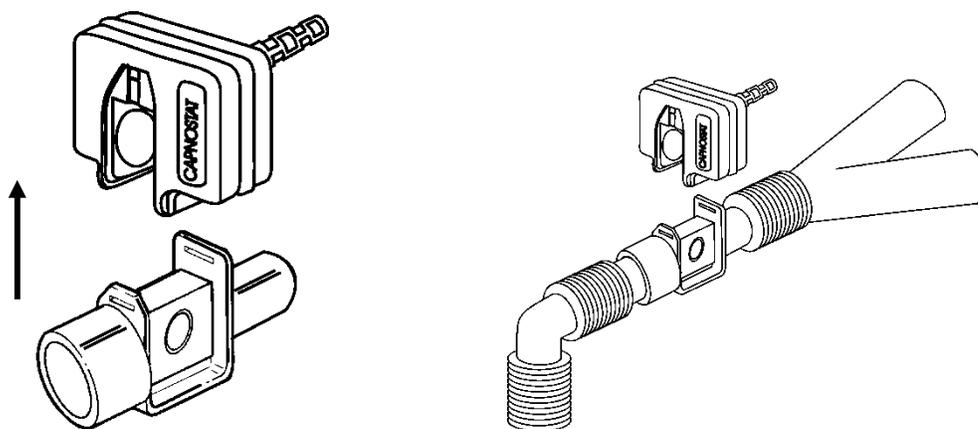
1. Присоедините блок питания CO₂ к боковой кромке аппарата вентиляции и подключите разъем CO₂ блока к задней стенке системы Vela.



2. Присоедините конец кабеля датчика CO₂ к разъему в передней панели блока питания CO₂.



3. Перейдите к экрану настройки датчика CO₂, прикоснувшись к экранному индикатору в центральной верхней части сенсорного экрана. Нажмите кнопку Extended Functions (Расширенные функции), а затем CO₂ setup (Настройка CO₂).
4. Чтобы включить мониторинг CO₂, нажмите значок Enable (Включить). Включите шкалу данных. Нажмите кнопку АСЦЕРТ (ПРИНЯТЬ).
5. Извлеките соответствующий адаптер воздуховода из упаковки и убедитесь, что он не поврежден и готов к использованию.
6. Вставьте адаптер воздуховода в датчик CO₂. Если адаптер установлен правильно, он входит на место со щелчком.
7. После установки адаптера воздуховода в датчик необходимо выполнить процедуру «настройка нуля датчика». Следуйте указаниям в разделе «Настройка нуля датчика CAPNOSTAT® 5». Процедуру регулировки нуля необходимо также выполнять при смене одноразового и многоразового адаптера воздуховода.
8. После успешной настройки нуля датчика установите адаптер воздуховода и датчик в контур аппарата ИВЛ между Y-образной трубкой пациента и трахеальным датчиком (и любым адаптером).



Настройки и мониторы

Настройка и утилиты

Доступ к этим средствам контроля осуществляется путем нажатия экранного индикатора в центральной верхней части сенсорного экрана. Нажмите кнопку Extended Functions (Расширенные функции), а затем CO₂ setup (Настройка CO₂).



1. CO₂ Включено

При включенном контроле CO₂ также включены все функции контроля и сигнализации уровня CO₂. При выключенном контроле CO₂ также выключены все функции контроля и сигнализации уровня CO₂.

Диапазон: Вкл. или Выкл.

По умолчанию: Выключено

2. Ед. изм. CO₂

Обеспечивает выбор единиц измерения, в которых отображаются числовые значения уровня EtCO₂ и PCO₂.

Диапазон: кПа или мм рт. ст.

По умолчанию: мм рт. ст.

3. СредEtCO₂

Значение EtCO₂ измеряется для каждого вдоха. Пользователю предоставляется выбор количества вдохов, после которого рассчитывается среднее значение отображаемого параметра EtCO₂.

Диапазон: от 1 до 8 вдохов

По умолчанию: 8 вдохов

4. Обнуление датчика CO₂

Этот элемент начинает процедуру настройки нуля датчика. Ее необходимо выполнять только при смене типа адаптера воздуховода (одноразовый или многоразовый) и в составе проверки калибровки. См. раздел «Настройка нуля датчика CAPNOSTAT® 5».

5. Проверка калибровки

Этот элемент обеспечивает доступ к процедуре проверки калибровки. Эту процедуру необходимо выполнять во время ежегодного профилактического технического обслуживания. См. раздел «Проверка точности датчика CAPNOSTAT® 5».

Примечание:

Элементы Zero CO₂ Sensor (Обнуление датчика CO₂) и Check Calibration (Проверка калибровки) доступны только при включенном контроле CO₂ и подключенном и завершившем инициализацию датчике, причем инициализация может занимать до пяти секунд.

Контролируемые значения

CO₂ в конце спокойного выдоха (EtCO₂)

EtCO₂ представляет собой пиковую концентрацию CO₂ на выдохе, измеряемую и передаваемую датчиком CO₂ в воздуховоде. Значение EtCO₂ измеряется для каждого вдоха. На экран выводится показание по каждому вздоху или среднее значение.

Диапазон: 0–150 мм рт. ст. (0 до 20,0 кПа)

Разрешение: 1 мм рт.ст. (0,1 кПа) или две значащие цифры (большее из этих значений)

Погрешность:

± 2 мм рт. ст. для 0 до 40 мм рт. ст.

± 5% показаний для 41 до 70 мм рт. ст.

± 8% показаний для 71 до 100 мм рт. ст.

± 10% показаний для 101 до 150 мм рт. ст.

Примечание:

Минимальная разность между вдыхаемым и выдыхаемым CO₂ должна быть 5 мм рт. ст. (0,7 кПа) или больше.

Кривая

График аналогового параметра PCO_2 (капнограмма)

На этом графике отображается значение концентрации CO_2 в течение дыхательного цикла, измеряемое и сообщаемое датчиком CO_2 на Y-образной трубке.

Максимальный диапазон: 0 до 150 мм рт. ст. (0 до 20 кПа)

Сигналы тревоги



1. Высокое $EtCO_2$

Создает сигнал тревоги низкого приоритета, если контролируемый уровень $EtCO_2$ превышает данное значение.

Диапазон: 5–150 мм рт. ст. (0,8–20 кПа) или Off (Выкл.)

Разрешение: 1 мм. рт. ст. (0,1 кПа)

По умолчанию: 60 мм. рт. ст. (8 кПа)

Примечание:

Для предела тревоги высокого уровня $EtCO_2$ задается значение как минимум на 5 мм рт. ст. (0,7 кПа) больше, чем для предела тревоги низкого уровня $EtCO_2$.

2. Низк $EtCO_2$

Создает сигнал тревоги низкого приоритета, если контролируемый уровень $EtCO_2$ превышает данное значение.

Диапазон: 1–146 мм рт. ст. (0,1–19,5 кПа) или Off (Выкл.)

Разрешение: 1 мм. рт. ст. (0,1 кПа)

По умолчанию: 30 мм. рт. ст. (4 кПа)

Примечание:

Для предела тревоги низкого уровня $EtCO_2$ задается значение как минимум на 5 мм рт. ст. (0,7 кПа) меньше, чем для предела тревоги высокого уровня $EtCO_2$.

Примечание:

Настройка «Ограничение по объему» устанавливает величину максимального объема вдоха контролируемого по давлению и активируется только при V_{sync} вдохах в режиме PRVC. Инспираторная фаза заканчивается после доставки пациенту заданного объема или достижения предустановленного «Ограничения»

по объему». При достижении предустановленного «Ограничения по объему» в окне сообщений появляются слова - «Ограничение по объему».

Эксплуатация

Настройка нуля датчика CAPNOSTAT 5

При подключении к системе VELA и запуске мониторинга необходимо выполнить регулировку нуля датчика CAPNOSTAT[®] 5. Настройка нуля также требуется для регулировки датчика в соответствии с оптическими характеристиками при смене типа адаптера воздуховода (одноразовый или многоразовый).

Предупреждение!

При неправильной настройке нуля датчика CAPNOSTAT[®] 5 возможно отображение неверных данных.

Предупреждение!

Адаптер воздуховода и датчик CO₂ нельзя присоединять к контуру пациента во время процедуры обнуления.

Примечание:

Для настройки нуля прибор Capnostat[®] должен иметь рабочую температуру. При необходимости прибор VELA ожидает нагрева датчика в течение не более 120 секунд.

Примечание:

Во время процедуры настройки нуля все сигналы тревоги CO₂ выключены. Сигналы тревоги возобновляются по завершении процедуры.

1. Подключите кабель датчика CO₂ к задней стороне системы VELA согласно ранее приведенному описанию.
2. Присоедините датчик CO₂ к соответствующему адаптеру воздуховода.
3. Перейдите к экрану настройки датчика CO₂, прикоснувшись к экранному индикатору в центральной верхней части сенсорного экрана. Нажмите кнопку Extended Functions (Расширенные функции), а затем CO₂ setup (Настройка CO₂).
4. Убедитесь, что включена функция мониторинга CO₂.
5. Нажмите Zero CO₂ (Обнуление CO₂).
6. Если датчик готов к установке на ноль, отображается сообщение «Zeroing CO₂ Sensor...» (Идет установка датчика CO₂ на ноль).

Примечание:

Отображение сообщения «CO₂ Sensor not ready...» («Датчик CO₂ не готов...») означает, что датчик не готов к настройке нуля. Датчик не будет готов для настройки нуля, если он не достиг своей рабочей температуры, если он определяет дыхание, или если датчик неисправен. По достижении готовности датчика к настройке нуля отображается сообщение «Zeroing CO₂ Sensor...» («Настройка нуля датчика CO₂...»).

7. По завершении настройки нуля датчика отображается сообщение «CO₂ Sensor Zero Pass» («Настройка нуля датчика CO₂ пройдена»). После этого датчик CO₂ готов к эксплуатации.
-

Примечание:

Если датчик CO₂ не возвращает сообщение о прохождении или сбое настройки нуля, отображается сообщение «Zero CO₂ TIMEOUT» («Время настройки нуля CO₂ истекло»). Обратите внимание на то, что в таком случае данная операция настройки нуля датчика может в дальнейшем продолжиться до завершения. Если это происходит до активации элемента управления «Exit» («Выход»), то данное сообщение будет заменено сообщением «Zero CO₂ PASS» («Настройка нуля датчика CO₂ пройдена») или «Zero CO₂ FAIL» («Сбой настройки нуля датчика CO₂»), в зависимости от результата.

Проверка точности датчика CAPNOSTAT[®] 5

Точность датчика CAPNOSTAT[®] 5 необходимо сравнивать с калибровочным газом каждые двенадцать (12) месяцев.

1. Подключите кабель датчика CO₂ к задней стороне системы VELA согласно ранее приведенному описанию.
2. Присоедините датчик CO₂ к соответствующему адаптеру воздуховода.
3. Перейдите к экрану настройки датчика CO₂, прикоснувшись к экранному индикатору в центральной верхней части сенсорного экрана. Нажмите кнопку Extended Functions (Расширенные функции), а затем CO₂ setup (Настройка CO₂).
4. Выполните процедуру настройки нуля датчика CAPNOSTAT[®] 5.
5. Нажмите кнопку Check Cal (Проверка калибровки).
6. Задайте температуру газа в соответствии с температурой калибровочного газа (обычно – комнатная температура).



7. Присоедините регулируемую газовую смесь 5% CO₂ ($\pm 0,03\%$) с балансом азота (N₂) к адаптеру воздуховода. Настройте скорость потока калибровочного газа на 2-5 литров в минуту.
8. Подождите 10 секунд для стабилизации показаний. Ожидаемые показания: 5% $\pm 0,26\%$.

Примечание:

Во время процедуры Calibration Check (Проверки калибровки) все сигналы тревоги CO₂ приостановлены. Сигналы тревоги возобновляются по завершении процедуры.

Очистка

Датчик

Очистка внешней части датчика и кабеля:

- Используйте ткань, смоченную в 70% изопропиловом спирте, 10% отбеливающем растворе, дезинфицирующем чистящем спрее, например, Steris Coverage[®] SprayNB, аммиаке или мягком мыле.
- Перед использованием протрите поверхности чистой влажной тканью. Перед началом эксплуатации датчика убедитесь, что он чистый и сухой.

Адаптеры воздуховода

Очистка адаптеров многоразового применения:

- Выполните очистку адаптера, промыв его в теплой мыльной воде, а затем замочив в жидком дезинфицирующем средстве, например, 70% растворе изопропилового спирта, 10% отбеливающем растворе, 2,4% растворе глутаральдегида (например, Cidex[®], Steris System1[®]) или аммиаке. Промойте в стерилизованной воде и высушите перед использованием.
- Кроме того, допускается дезинфекция адаптера одним из следующих методов:
 - Паровая стерилизация – только адаптеры для взрослых.
 - Погрузите и замочите адаптер в 2,4% растворе глутаральдегида (например, Cidex[®]) приблизительно на 10 часов.

- Погрузите и замочите адаптер в 0,26% растворе надуксусной кислоты (например, Perasafe[®]) на 10 минут.
- Cidex[®] OPA – соблюдайте указания по использованию от производителя.

Перед повторным использованием адаптера убедитесь в том, что отверстия сухи и чисты, в них отсутствуют посторонние предметы, а адаптер не был поврежден во время чистки/дезинфекции.

Одноразовые адаптеры:

Обработайте одноразовые адаптеры в соответствии с протоколом медицинского учреждения о предметах одноразового использования.

Устранение неисправностей

CO ₂ Communication Error (Ошибка связи CO ₂)	Тревога среднего приоритета. Проверьте правильность подключения датчика. При необходимости переподключите датчик. Если ошибка повторяется, обратитесь в отдел технической поддержки.
CO ₂ Sensor Faulty (Неисправность датчика CO ₂)	Тревога среднего приоритета. Проверьте правильность подключения датчика. При необходимости переподключите датчик. Если ошибка повторяется, обратитесь в отдел технической поддержки.
CO ₂ Sensor Over Temp (Перегрев датчика CO ₂)	Тревога среднего приоритета. Обеспечьте отсутствие воздействия на датчик повышенных температур (инфракрасных ламп и т. п.). Если ошибка повторяется, обратитесь в отдел технической поддержки.
CO ₂ Zero Required (Требуется обнуление CO ₂)	Тревога среднего приоритета. Проверьте адаптер воздуховода и очистите при необходимости. Если ошибка не устранена, выполните настройку адаптера на ноль.
CO ₂ Out of Range (Превышение пределов CO ₂)	Создает сигнал тревоги среднего приоритета, когда измеряемый датчиком уровень CO ₂ превышает 150 мм рт. ст. (20,0 кПа). Если ошибка не устранена, выполните настройку адаптера на ноль.
Check CO ₂ Airway Adapter (Проверьте адаптер воздуховода CO ₂)	Тревога среднего приоритета. Проверьте адаптер воздуховода и очистите при необходимости. Если ошибка не устранена, выполните настройку адаптера на ноль.
Invalid CO ₂ (Неверное значение CO ₂)	Тревога среднего приоритета. Датчик CAPNOSTAT 5 не определяет дыхание. Убедитесь, что спонтанное или механическое дыхание достигает пациента. Убедитесь в том, что адаптер воздуховода расположен в дыхательном пути между разъемом и тройником контура, а датчик прочно прикреплен к адаптеру.

Технические характеристики

Датчики	
Тип датчика	Впускаемая серийно, нерассеивающая оптика ИК-диапазона с одним лучом, двойная длина волн. Нет подвижных частей
Физические свойства датчика	Масса: 25 г (78 г со стандартным кабелем и разъемами) Габариты: 33 мм x 43 мм x 23 мм. Длина кабеля: 3 м
Совместимость датчика	CareFusion Capnostat® 5 взаимозаменяем только с оборудованием CareFusion.
Измерение CO₂	
Диапазон измерения CO ₂	0–150 мм рт. ст. (0 до 20 кПа)
Погрешность измерения CO ₂	± 2 мм рт. ст. для 0 до 40 мм рт. ст. ± 5% от показаний для 41 до 70 мм рт. ст. ± 8% от показаний для 71 до 100 мм рт. ст. ± 10% от показаний для 101 до 150 мм рт. ст.
Разрешение CO ₂	1 мм рт. ст.
Стабильность CO ₂	< 0,8 мм рт. ст. в течение четырех часов
Адаптеры воздуховода	
Одноразовые для взрослых/детей	Для использования с эндотрахеальной трубкой с внутренним диаметром более 4 мм Мертвое пространство: 5 мл Масса: 7,7 г Цвет: прозрачный
Многоразовый для взрослых/детей	Для использования с эндотрахеальной трубкой с внутренним диаметром более 4 мм Мертвое пространство: 5 мл Масса: 12 г Цвет: черный

Все адаптеры и кабели для капнографии не содержат латекса.

Системы искусственной вентиляции VELA™

Глава 7 Техническое обслуживание и чистка

Чистка и стерилизация

Конструкция аппарата ИВЛ Vela обеспечивает простоту при обслуживании. Все открытые части аппарата ИВЛ устойчивы к коррозии. На корпусе аппарата ИВЛ нет плоских поверхностей, что предотвращает накопление жидкостей. В зависимости от требуемого способа следует выполнять либо только очистку либо очистку вместе со стерилизацией.

Внимание!

НЕ погружайте аппарат ИВЛ в чистящие жидкости и не допускайте их попадания на аппарат и внутрь аппарата.

Очистка

Очистка наружных поверхностей

Все наружные поверхности аппарата ИВЛ могут быть очищены мягкой тряпочкой с использованием изопропилового спирта

Очистка принадлежностей и деталей аппарата ИВЛ

Принадлежности

Следующие принадлежности можно чистить ферментным моющим средством Revital-OX™ двойной концентрации производства компании STERIS Corporation:

- Корпус клапана выдоха
- Датчик объемной скорости на выдохе.
- Диафрагма клапана выдоха

Способ очистки узла клапана выдоха

1. Достаньте узел клапана выдоха для очистки.
2. Нажмите и держите защелку в левой нижней части отверстия клапана выдоха.
3. Возьмитесь за корпус клапана выдоха, поверните его против часовой стрелки до совмещения разъемов, затем осторожно извлеките клапан из разъемов.
4. Возьмитесь за центральную часть диафрагмы и извлеките ее из корпуса клапана выдоха.
5. Используя чистую мягкую ткань и изопропиловый спирт, протрите все выступающие поверхности вокруг корпуса клапана выдоха. Не допускайте попадания чистящей жидкости в отверстие клапана выдоха.

Ручная очистка корпуса клапана выдоха, датчика скорости и диафрагмы:

1. Промойте принадлежность прохладной водопроводной водой, чтобы удалить сильные загрязнения.

2. Приготовьте ферментное моющее средство Revital-OX™ двойной концентрации согласно рекомендациям производителя в соотношении 7,4 мл на 3,785 л (¼ унции на галлон) водопроводной воды.
3. Погрузите принадлежность в приготовленное моющее средство не менее чем на 2 минуты. Встряхните, чтобы удалить из нее пузырьки воздуха.
4. Достаньте принадлежность из моющего раствора и тщательно промойте в ванночке (объемом не менее 3,785 л (галлона)) стерильной воды стандарта USP (Фармакопея США) в течение не менее одной минуты. Периодически встряхивайте для более тщательного промывания.
5. Протрите принадлежности чистой безворсовой тканью. Проверьте, чтобы не было видимых загрязнений.

Стерилизация

Необходимо стерилизовать следующие принадлежности:

- Корпус клапана выдоха
- Датчик выдыхаемого потока
- Диафрагма клапана выдоха

Методы стерилизации:

Предпочитаемый метод стерилизации:

1. Паровая стерилизация (автоклавирование) при температуре минимум 132° C (270° F), максимум 134° C (273° F). После 30 циклов очистки и стерилизации перечисленные выше принадлежности рекомендуется заменять.
2. После очистки всех поверхностей убедитесь, что остатки чистящего раствора полностью удалены во избежание их накопления.
3. Выполняйте стерилизацию корпуса клапана выдоха, датчика скорости и диафрагмы автоклавированием в соответствии с рекомендациями, приведенными выше.
4. Для очистки трубок дифференциального давления от загрязнений и детрита используйте источник газа с низкой скоростью (менее 10 л/мин).
5. Во избежание повреждений резиновых компонентов, максимальная температура для парового автоклавирования приборов отдела помощи тяжелобольным CareFusion не должна превышать 275 °F (135 °C).
6. Время автоклавирования при нулевом давлении составляет 15 минут. Время при 27 пси составляет 7 минут, время сушки – 10 минут.
7. Не рекомендуется использовать очистку ультразвуком. Также не рекомендуется очистка жидкими стерилизующими реагентами, содержащими более 2% глютаральдегида. При использовании таких реагентов тщательно промывайте и высушивайте узлы во избежание отложения налета. Отложение налета в портах дифференциальных давлений может привести к неточным значениям давления и объема.

8. Перед установкой диафрагмы клапана выдоха, осмотрите ее на наличие изношенности. При наличии признаков повреждения используйте новую диафрагму.
9. Вставьте диафрагму. Удерживая за центральную часть, установите ее в отверстие клапана выдоха. Аккуратно надавите по периметру до надежной фиксации диафрагмы.
10. Совместите выступы корпуса клапана выдоха с разъемом на отверстии клапана выдоха. Аккуратно надавите на корпус выдыхательного клапана и поверните его по часовой стрелке до тех пор, пока защелка не зафиксируется. Корпус клапана выдоха «защелкивается» на месте.
11. Осторожно потяните корпус клапана выдоха на себя, чтобы проверить надежность его фиксации.

Другие принадлежности

Для любого другого оборудования, приобретенного для использования с аппаратом вентиляции VELA, но не поставляемого компанией CareFusion, следуйте рекомендациям производителя по очистке или стерилизации.

Рекомендуемое периодическое обслуживание

Компания CareFusion осуществляет техническую поддержку изделий. При возникновении вопросов о работе или обслуживании аппарата ИВЛ обратитесь к специалисту по технической поддержке (см. Приложение А (Контактная информация)).

Каждые 500 часов фильтр входящего воздуха необходимо проверять и при необходимости очищать. Каждые 500 часов на передней панели отображается напоминающее сообщение. Для сброса этого сообщения нажмите клавишу Ассерт (Принять). Для очистки фильтра извлеките его из разъема и опустите в теплую мыльную воду. Тщательно промойте и высушите перед установкой в аппарат ИВЛ.

Профилактическое обслуживание аппарата ИВЛ Vela необходимо выполнять каждый год. Обратитесь по номеру, приведенному в Приложении А для получения справочной информации по выполнению этой процедуры.

Предупреждение!

Существует риск поражения электрическим током. Не снимайте какие-либо панели или крышки блока ИВЛ. За *любой* поддержкой обращайтесь к авторизованному технику сервисной службы компании CareFusion.

Ежегодное обслуживание включает в себя следующее.

Заменяются следующие комплектующие:

- Задний фильтр входящего воздуха.
- Фильтр входящего кислорода.
- Фильтрующая сетка и уплотнительные кольца глушителя турбины.
- Фильтр вентилятора.

При этом выполняется следующее обслуживание:

- Удаление и замена перечисленных выше деталей.
- Проверка калибровки.
- Проверка работы аппарата для подтверждения оптимальных параметров работы аппарата ИВЛ.

Примечание:

Проверку характеристик батарей следует выполнять, как описано в руководстве по обслуживанию аппарата ИВЛ Vela. Кроме проверки батарей компания CareFusion рекомендует заменять батареи каждые 10 000 часов или раз в два года.

Примечание:

Техническое обслуживание аппарата ИВЛ VELA должно производиться только обученными и авторизованными специалистами по обслуживанию. CareFusion предоставит квалифицированным специалистам руководство по техническому обслуживанию, которое включает в себя диаграммы контура, список комплектующих частей, инструкции по калибровке и другую информацию, полезную при ремонте тех деталей аппарата ИВЛ, которые обозначены как поддающиеся ремонту.

Проверка работы аппарата

Выполняйте проверку работы аппарата (см. главу 2) в следующих случаях.

- Перед подключением аппарата ИВЛ к новому пациенту.
- Как определено в руководстве для вашего отдела.
- Если подозреваете, что аппарат ИВЛ не работает должным образом.

Предупреждение!

Если при выполнении проверки работы аппарата обнаружена механическая или электрическая неисправность, необходимо прекратить использование аппарата и обратиться к квалифицированным специалистам по обслуживанию.

Использование неисправного аппарата ИВЛ может нанести вред пациенту.

Обслуживание батареи

Аппарат ИВЛ оборудован внутренней никель-металл-гидридной батареей, обеспечивающей питание в короткие периоды отключения от сети. Полностью заряженная стандартная внутренняя батарея в хорошем состоянии обеспечивает работу в течение приблизительно шести (6) часов в умеренных условиях. Состояние батареи и уровень заряда не всегда могут быть оптимальными. Поэтому ожидаемое время питания от батареи составляет от 4 до 4,5 часов.

Примечание:

При использовании аппарата ИВЛ для транспортировки пациента компания CareFusion рекомендует, чтобы время транспортировки не превышало 50% срока работы батареи. Это позволит обеспечить безопасный резерв в случае неожиданной задержки или преждевременного разряда батареи. Если продолжительность транспортировки превышает это время, необходимо предусмотреть отдельную систему транспортировки. При любой транспортировке пациента должна быть доступна резервная ручная вентиляция.

Батарея постоянно заряжается, когда аппарат ИВЛ подключен к источнику питания переменного тока. Не допускайте полной разрядки батареи, так как это может повредить аппарат ИВЛ. Для поддержания заряда батарей и для продления времени их работы рекомендуется оставлять неиспользуемый аппарат ИВЛ подключенным к сети переменного тока. Индикатор состояния батареи на передней панели позволяет контролировать оставшийся запас батареи. Подробнее о тревоге «Батарея разряжена» см. главу 5, «Сигналы тревоги и индикаторы».

Последовательность использования

Аппарат ИВЛ использует источники питания в следующей последовательности:

1. Источник переменного тока
2. Внутренняя аккумуляторная батарея

Внимание!

Не оставляйте блок ИВЛ в местах с повышенной температурой на длительное время. Воздействие температуры выше 27 °C (80 °F) может сократить срок службы аккумуляторной батареи.

Также срок службы батареи может уменьшиться, если она не заряжается во время хранения аппарата ИВЛ. Высокий темп вентиляции и подача потока с высоким давлением могут также сократить общее время работы от батареи.

Внимание!

Если Вы сомневаетесь в целостности провода заземления внешнего источника питания, используйте внутреннюю батарею.

Индикаторы состояния батареи

На передней панели находятся индикаторы состояния батареи, отображающие состояние заряда внутренних батарей.

Индикатор состояния источника постоянного тока для внутренней батареи, изображенный на рисунке 5.1, изменяет цвет в зависимости от доступного остаточного заряда батареи.

Примечание:

Если аппарат ИВЛ подключен к сети электропитания, а индикатор состояния батареи не горит, необходимо проверить и/или заменить батарею. Замену внутренней аккумуляторной батареи должен осуществлять обученный специалист CareFusion.

- Зеленый (полностью заряжена)
 - Желтый (менее 50%)
 - Красный (менее 20%)
-

Внимание!

Полностью разряженная батарея (т.е. батарея, в которой отсутствует какой-либо заряд) может вызвать повреждение аппарата ИВЛ и подлежит замене.

Звуковые тревоги состояния батареи

Если заряд батареи становится менее 50%, раздается прерывистый звуковой сигнал. Звук этой тревоги можно отключить на 60 секунд, нажав кнопку Alarm Silence (Выключение звука тревог) на панели управления. Тревогу можно сбросить, дважды нажав кнопку Alarm Reset (Сброс тревоги).

Если заряд батареи становится менее 20%, раздается прерывистый звуковой сигнал. Звук этой тревоги можно выключить на 60 секунд, нажав кнопку Silence (Выключение звука). Если по истечении 60 секунд не обнаружен альтернативный источник питания, звуковой сигнал тревоги включается снова.

Невозможность зарядки

Если внутренние батареи не заряжаются после 8 часов подключения к сети переменного тока, обратитесь в компанию CareFusion, как описано в Приложении А, для замены. Общее время зарядки батареи зависит от степени износа батареи и интенсивности использования аппарата ИВЛ во время зарядки.

Плавкие предохранители

Аппарат Vela имеет следующие заменяемые предохранители, связанные с внутренним источником питания.

Предупреждение!

Не вынимайте и не заменяйте предохранители, не производите никакого технического обслуживания аппарата ИВЛ, пока он подсоединен к пациенту.

Всегда выполняйте эти действия без пациента.

Плавкие предохранители батарей

Для внутренних батарей используются плавкие предохранители с задержкой срабатывания 5 А, 250 В, 5 x 20 мм. Замена предохранителя внутренней батареи может быть произведена только авторизованным специалистом CareFusion.

Внимание!

Во избежание опасности возникновения пожара используйте только те плавкие предохранители, которые указаны в списке деталей аппарата ИВЛ, или предохранители такого же типа, с такими же характеристиками напряжения и частоты тока, что и текущий предохранитель. Замена внутренних плавких предохранителей должна производиться только обученными авторизованными специалистами по техническому обслуживанию.

Плавкие предохранители источника питания переменного тока

Плавкие предохранители источника питания переменного тока расположены в блоке электропитания на задней панели. Убедитесь, что в окне блока электропитания отображается правильное значение напряжения сети электропитания. В случае замены плавких предохранителей используйте приведенные в следующей таблице значения.

Таблица 7.1 Плавкие предохранители

Номинальное напряжение сети	Плавкий предохранитель	Сила тока	Тип	Номер детали CareFusion
115 В перем. тока	250 В, 5 x 20 мм	3,15 А	Быстродействующий	71612
230 В перем. тока	250 В, 5 x 20 мм	1,6 А	С задержкой срабатывания	56000—20078

Замена плавких предохранителей переменного тока:

Предупреждение!

Перед извлечением или заменой плавких предохранителей убедитесь, что сетевой кабель отключен от розетки переменного тока.

Замену плавких предохранителей сети (переменного тока) выполняйте в соответствии с рисунками 7.1 - 7.3 и приведенной ниже инструкцией.

Снимите защитную крышку сетевого кабеля. Отключите сетевой кабель от розетки переменного тока.

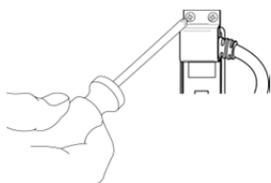


Рисунок 7.1 Удаление крышки сетевого кабеля

Блок питания от постоянного тока является универсальным блоком для напряжения постоянного тока от 100 до 240 вольт. Откройте крышку при помощи плоской отвертки. С помощью этой отвертки освободите и извлеките красный держатель плавких предохранителей, как показано на рисунке 7.2.

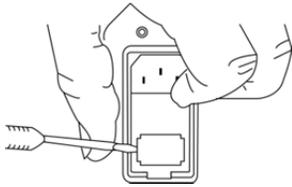


Рисунок 7.2 Извлечение держателя плавких предохранителей

Выньте предохранители с обеих сторон держателя и замените предохранителями (см. таблицу 7.1), предоставленными службой поддержки клиентов CareFusion.

Предупреждение!

Необходимо заменять плавкие предохранители на предохранители того же типа и с тем же значением. Невыполнение этого требования может привести к повреждению аппарата ИВЛ.

Для использования с напряжением от 100 до 120 вольт убедитесь, что 4 металлические полоски (см. рисунок 6.3) направлены вверх и осторожно вставьте держатель плавких предохранителей в блок электропитания до фиксации. Закройте крышку и удостоверьтесь, что в красном окне видна надпись «115V» (115 В).

При работе с напряжением от 220 до 240 вольт убедитесь, что 4 металлические полоски направлены вверх, и осторожно вставьте держатель плавких предохранителей в блок электропитания переменного тока до фиксации. Закройте крышку и убедитесь, что в красном окне появилась отметка «230V» (230 В).

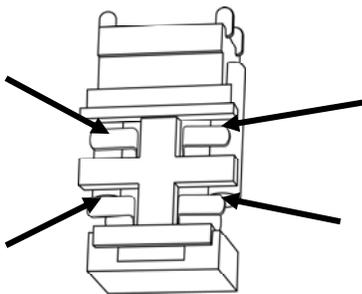


Рисунок 7.3 Держатель предохранителей с металлическими полосками, направленными вверх

Приложение А Контактная информация и указания по составлению заказа

Как связаться с отделом обслуживания

Для получения помощи при выполнении любого профилактического обслуживания и по вопросам обслуживания аппарата ИВЛ обращайтесь в компанию CareFusion по приведенным ниже телефонам.

Техническая и клиническая поддержка

Время: с 6:30 до 16:30 (тихоокеанское время) с понедельника по пятницу

Телефон: (800) 231-2466 (только из США) или (714) 283-2228

Факс: (714) 283- 8471

В другое время:

Телефон: (800) 231-2466 (только из США)

Факс: (714) 283-8473 или (714) 283-8419

Для получения деталей аппарата ИВЛ Vela обращайтесь в службу поддержки клиентов как описано ниже.

Время: с 7:00 до 16:30 (тихоокеанское время) с понедельника по пятницу

Телефон: (800) 328-4139 (только на территории США) или (714) 283-2228

Факс: (714) 283-8473 или (714) 283-8419

Онлайновое обслуживание по гарантийной замене деталей находится по адресу:

<http://www.carefusion.com/customer-support/us-support/support-ventilation.aspx>

Горячая линия службы помощи клиентам CareFusion

Время: круглосуточно, семь дней в неделю

Телефон: только из США: (800) 934-2473; (800) 231-2466 или (800) 520-4368

Факс: (714) 283-8473 или (714) 283-8419

Электронная почта: support.vent.us@carefusion.com

Перечень деталей, которые могут быть поставлены компанией CareFusion по заказу, приведен в следующей таблице.

Деталь №	Описание
00423	Адаптер внутреннего диаметра манжеты, 22 мм
04124	Конусный соединитель 7,5 мм, внутренний
04709	Угловой адаптер 90 градусов
20225	У-образный соединитель
09413	Водная ловушка, обычная, автоклавируемая
09531	Трубка контура, 30-дюймовая (76,2 см), гладкая
16240	Диафрагма клапана выхода
10472	15-дюймовый (3 м) кислородный шланг высокого давления
20005	Корпус клапана выхода
16496	Датчик скорости с регулируемым отверстием
16578	Датчик CO ₂ и кабель многоразового применения
16605	Одноразовые адаптеры воздуховодов, для детей/взрослых (10 шт. в уп.)
16607	Адаптеры воздуховодов, для детей/взрослых, для многоразового применения
79043	Калибровочный газ 5% CO ₂ (± 0,03%, бал. N ₂) (4 шт. в уп.)
79044	Регулятор давления газа для калибровки
L1536	Руководство пользователя на английском языке
L3264	Руководство по эксплуатации на английском языке
L2854-102	Руководство по эксплуатации на немецком языке
L2854-103	Руководство по эксплуатации на французском языке
L2854-104	Руководство по эксплуатации на итальянском языке
L2854-105	Руководство по эксплуатации на испанском языке
L2854-107	Руководство по эксплуатации на японском языке
L2854-118	Руководство по эксплуатации на русском языке
L2887	Руководство по эксплуатации на компакт-диске

Приложение В Технические характеристики

Подача кислорода

Разъем высокого давления

Диапазон давления: от 40 до 85 фунтов/дюйм кв. (от 2,76 до 5,86 бар) (Подача кислорода)

Температура: от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F)

Влажность: Температура конденсации газа должна быть на 1,7 °C (3 °F) меньше, чем температура окружающей среды (минимальное значение)

Минимальная скорость: 80 л/мин при давлении 20 фунтов/кв. дюйм (1,38 бар)

Входной патрубок: Тип CGA DISS, №1240

Разъем низкого давления

Диапазон давления: от 0 до 0,5 фунтов/кв. дюйм (0,0345 бар) (подача кислорода)

Максимальная скорость: 80 л/мин

Входной патрубок: 5,14 мм (¼ дюйма), конической формы

Электроснабжение

Подача переменного тока

Аппарат ИВЛ функционирует в соответствии с указанными характеристиками при подключении к следующим источникам переменного тока.

Диапазон напряжения: (100 до 240 В перем. тока)

Диапазон частоты: 50 до 60 Гц

Подача постоянного тока

Аппарат ИВЛ может работать от источника постоянного тока 48 вольт переменного тока (внутренняя батарея).

Внутренняя батарея:

Аппарат ИВЛ может работать от новой или полностью заряженной батареи при средней нагрузке около 6 часов. Максимальное время полной зарядки батареи составляет от 8 до 12 часов.

Вывод данных

Предупреждение!

Оборудование Vela разработано с учетом недопущения воздействия на пользователя и пациента чрезмерной утечки тока согласно применяемым стандартам (UL 60601-1 и IEC 60601-1). Однако при подключении к блоку ИВЛ внешних устройств это не может быть гарантировано.

Для снижения риска воздействия чрезмерного тока утечки на корпус от внешнего оборудования, подключенного к портам принтера и выхода видеосигнала, необходимо обеспечить изоляцию защитных линий заземления для обеспечения правильного соединения.

Эта изоляция должна обеспечить изоляцию оболочки кабеля на его внешнем конце.

Удаленный вызов медсестры

Аппарат ИВЛ оборудован модульным разъемом, который подходит для использования с сигналами, закрытыми в норме (NC, открывается по тревоге) с помощью кабеля Ч.№ 15620 или с сигналами, закрытыми в норме (NO, закрывается по тревоге) с помощью кабеля Ч.№ 15619.

Оптоволоконный выход

Аппарат ИВЛ оборудован выходным оптоволоконным разъемом для взаимодействия с внешним монитором пациента.

Принтер

Аппарат ИВЛ Vela оборудован стандартным 25-штырьковым (приемная часть) параллельным портом Centronics для принтера для подключения принтера HP 940C.

Выход видеосигнала

Аппарат ИВЛ оборудован выходным оптоволоконным разъемом для взаимодействия с внешним монитором (256 цветов, 800 x 600, SVGA).

Характеристики окружающего воздуха и условий

Температура и влажность

Хранение

Температура: от –20 до 60 °С (от –4 до 140 °F)

Влажность: от 10 до 95% относительной влажности, без конденсации

Эксплуатация

Температура: от 5 до 40 °C (от 41 до 104 °F)

Влажность: от 15 до 95% относительной влажности, без конденсации

Атмосферное давление

Диапазон: 760–545 мм рт. ст.

Физические характеристики**Размеры**

33,0 X 36,8 X 30,5 см (13" ширина x 14,5" глубина x 12" высота)

Вес

17,3 кг (38 фунтов)

Таблица 7.2 Таблицы данных по электромагнитной совместимости

60601-1-2 IEC:2001 (E), Таблица 201

Рекомендации и декларация изготовителя – электромагнитное излучение		
Аппарат ИВЛ VELA предназначен для эксплуатации при указанных ниже параметрах электромагнитных полей. Ответственность за обеспечение указанных условий лежит на заказчике или пользователе аппарата ИВЛ VELA.		
Проверка излучения	Соответствие	Рекомендации в отношении электромагнитной среды
Радиоизлучения CISPR 11	Группа 1	Аппарат ИВЛ VELA использует радиочастотную энергию только для внутренних функций. Радиоизлучение системы очень мало и обычно не вызывает помех в расположенном рядом электронном оборудовании.
Радиоизлучения CISPR 11	Класс В	Аппарат ИВЛ VELA пригоден для использования в любых помещениях, включая жилые помещения и помещения, напрямую подключенные к сети тока низкого напряжения, которая подает электричество для бытовых нужд.
Излучения гармоник IEC 61000-3-3	Класс А	
Колебания напряжения/ фликер-шумы IEC 61000-3-3	Соответствует	

Таблица 202

Рекомендации и декларация изготовителя – устойчивость к электромагнитному излучению			
Аппарат ИВЛ VELA предназначен для эксплуатации при указанных ниже параметрах электромагнитных полей. Ответственность за обеспечение указанных условий лежит на заказчике или пользователе аппарата ИВЛ VELA.			
Проверка устойчивости к излучению	IEC 60601 Уровень проверки	Уровень соответствия	Рекомендации в отношении электромагнитной среды
Электростатический разряд (ЭСР) IEC 61000-4-2	± 6 кВ (контакт) ± 8 кВ (воздух)	± 6 кВ (контакт) ± 8 кВ (воздух)	Требуются полы из дерева, бетона или керамической плитки. Если пол покрыт синтетическим материалом, относительная влажность должна быть не менее 30%.
Электрические быстрые переходные режимы / скачкообразные изменения IEC 61000-4-4	± 6 кВ для линий питания ± 1 кВ для линий ввода/вывода	± 6 кВ для линий питания ± 1 кВ для линий ввода/вывода	Параметры электропитания от сети должны соответствовать номинальным для здания коммерческого назначения или больницы.
Броски тока IEC 61000-4-5	± 1 кВ в режиме дифференциального включения ± 2 кВ в режиме синфазного сигнала	± 1 кВ в режиме дифференциального включения ± 2 кВ в режиме синфазного сигнала	Параметры электропитания от сети должны соответствовать номинальным для здания коммерческого назначения или больницы.
Понижения напряжения, краткие перебои питания и нестабильность напряжения в линиях подачи электроэнергии IEC 61000-4-11	<5% U_T (падение на >95% U_T) в течение 0,5 циклов 40% U_T (падение на 60% U_T) в течение 5 циклов 70% U_T (падение на 30% U_T) в течение 25 циклов <5% U_T (падение на >95% U_T) в течение 5 секунд	<5% U_T (падение на >95% U_T) в течение 0,5 циклов 40% U_T (падение на 60% U_T) в течение 5 циклов 70% U_T (падение на 30% U_T) в течение 25 циклов <5% U_T (падение на >95% U_T) в течение 5 секунд	Параметры электропитания от сети должны соответствовать номинальным для здания коммерческого назначения или больницы. Соответствие стандарту зависит от соблюдения оператором рекомендаций по зарядке и техобслуживанию установленных резервных аккумуляторных батарей.
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) IEC 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Магнитные поля с частотой питающей сети должны иметь номинальные показатели, типичные для здания коммерческого назначения или больницы.
ПРИМЕЧАНИЕ U_T обозначает напряжение в сети питания переменного тока до приложения тестового уровня.			

Таблица 203

Рекомендации и декларация изготовителя – устойчивость к электромагнитному излучению			
Аппарат ИВЛ VELA предназначен для эксплуатации при указанных ниже параметрах электромагнитных полей. Ответственность за обеспечение указанных условий лежит на заказчике или пользователе аппарата ИВЛ VELA.			
Проверка устойчивости к излучению	IEC 60601 Уровень проверки	Уровень соответствия	Рекомендации в отношении электромагнитной среды
Кондуктивная РЧ энергия IEC 61000-4-6	3 В (среднеквадр.) 150 кГц – 80 МГц за пределами ISM полос ^а	3 В	<p>Не допускается использование портативного и мобильного радиочастотного оборудования для связи, если расстояние до любой части аппарата ИВЛ VELA, включая кабели, меньше вычисленного. Расстояние вычисляется по формуле, соответствующей частоте передатчика.</p> <p>Рекомендуемые расстояния удаления</p> $d = 1.16\sqrt{P}$ $d = 1.20\sqrt{P}$ $d = 1.2\sqrt{P} \text{ 80–800 МГц}$ $d = 2.3\sqrt{P} \text{ 800 МГц – 2,5 ГГц}$ <p>Где P – максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) по данным изготовителя передатчика, а d – рекомендуемое расстояние в метрах (м)^б</p> <p>Напряженность поля стационарных РЧ передатчиков, определенная электромагнитным обследованием на месте,^с должна быть ниже допустимого уровня в каждом частотном диапазоне.^д</p> <p>Помехи могут наблюдаться вблизи оборудования, маркированного символом:</p> 
Излучаемая РЧ энергия IEC 61000-4-3	10 В (среднеквадр.) 150 кГц – 80 МГц В пределах ISM полос ^а	10 В	
	10 В/м 80 МГц – 2,5 ГГц	10 В/м	
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1: для частоты 80 МГц и 800 МГц применяется коротковолновый диапазон.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2: данные рекомендации применимы не во всех ситуациях. На распространение электромагнитных волн влияет их поглощение и отражение зданиями, предметами и людьми.</p> <p>^а Полосы ISM (промышленные, научные и медицинские) между 150 кГц и 80 МГц составляют 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>^б Уровни соответствия полос ISM частоты в диапазоне от 150 кГц до 80 МГц и в частотном диапазоне от 80 МГц до 2,5 ГГц предназначены для уменьшения вероятности помех, создаваемых мобильными или</p>			

переносными устройствами связи, при помещении их вблизи от пациента. Поэтому для расчета рекомендованного расстояния для передатчиков в данных частотных диапазонах используется дополнительный коэффициент 10/3.

^c Напряженность поля стационарных передатчиков, таких как базовые станции радио (сотовой/беспроводной) связи, мобильной радиосвязи, а также любительских радиостанций, радиостанций AM и FM, телевизионных станций, невозможно точно определить по теоретическим выкладкам. Необходимо провести электромагнитную съемку на месте и определить электромагнитные характеристики для стационарных радиочастотных передатчиков. Если измеренная напряженность поля в месте эксплуатации аппарата ИВЛ VELA превышает применимый уровень соответствия, необходимо наблюдать за состоянием аппарата VELA и проверять его нормальное функционирование. При нарушениях функционирования следует принять дополнительные меры, например, переориентацию или перемещение аппарата ИВЛ VELA.

^d В диапазоне частот от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна составлять менее 3 В/м.

Таблица 205

Рекомендованное удаление аппарата ИВЛ VELA от переносного и мобильного оборудования РЧ связи				
Аппарат ИВЛ VELA предназначен для эксплуатации в условиях электромагнитного излучения, в которых излучаемые РЧ помехи находятся под контролем. Заказчик или пользователь аппарата ИВЛ VELA могут способствовать предотвращению появления электромагнитных помех, соблюдая приведенные ниже минимальные расстояния между портативными и мобильными устройствами РЧ связи (передатчики) и аппаратом VELA в соответствии с максимальной выходной мощностью оборудования связи.				
Максимальная номинальная выходная мощность передатчика, Вт	Удаление в зависимости от частоты передатчика, м			
	150 кГц – 80 МГц за пределами полос ISM	150 кГц – 80 МГц в пределах полос ISM	80–800 МГц	80–800 МГц
	$d = 1.16\sqrt{P}$	$d = 1.20\sqrt{P}$	$d = 4\sqrt{P}$	$d = 7.66\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,38	0,38	0,73
1	1,16	1,20	1,20	2,30
10	3,67	3,79	3,79	7,27
100	11,60	12,00	12,00	23,00
<p>Для передатчиков с максимальной номинальной выходной мощностью, не указанной выше, рекомендуемое расстояние удаления d в метрах (м) можно определить с помощью формулы, применимой к частоте передатчика, где P — максимальная номинальная мощность передатчика в ваттах (Вт) по данным изготовителя передатчика.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 1: в частотном диапазоне 80–800 МГц рекомендуется использовать расстояния удаления, принятые для более высоких частот.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2: полосы ISM (промышленные, научные и медицинские) в диапазоне от 150 кГц до 80 МГц: 6,765–6,795 МГц; 13,553–13,567 МГц; 26,957–27,283 МГц и 40,66–40,70 МГц.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 3: для расчетов рекомендованного удаления аппарата ИВЛ от передатчиков в ISM диапазоне частот между 150 КГц и 80 МГц, а также в диапазоне частот 80 МГц – 2,5 ГГц используется дополнительный коэффициент 10/3 для снижения вероятности помех, создаваемых мобильными или переносными устройствами связи при помещении их вблизи от пациента.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 4: данные рекомендации применимы не во всех ситуациях. На распространение электромагнитных волн влияет их поглощение и отражение сооружениями, объектами и людьми.</p>				

Приложение С Диаграмма подачи кислорода с низкой объемной скоростью

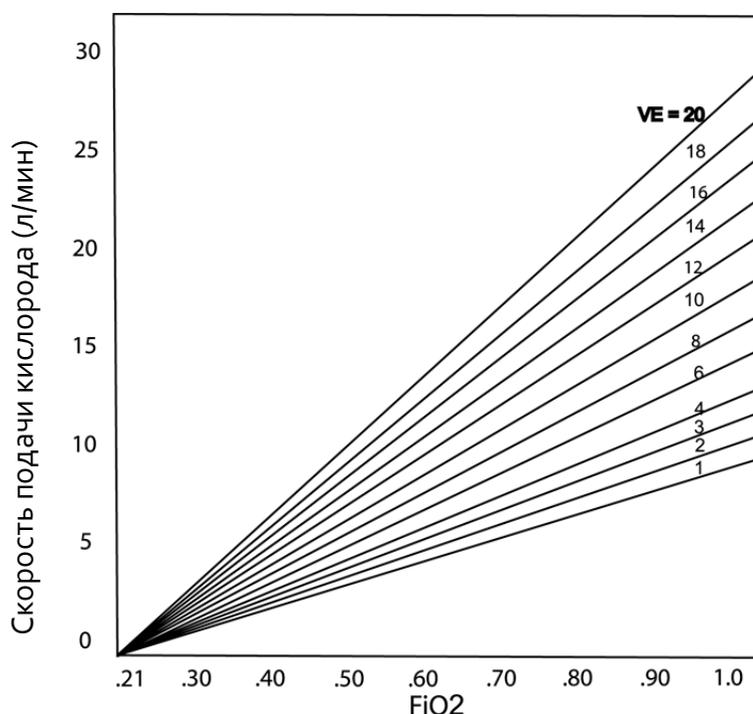


Рисунок 7.4 Диаграмма подачи кислорода с низкой объемной скоростью

Определение объемной скорости входящего O₂

1. Выберите требуемое значение FiO₂ на горизонтальной оси.
2. Спроецируйте это значение на текущий минутный объем (VE на экране монитора).
3. Спроецируйте значение VE по горизонтали на левую вертикальную ось и получите значение объемной скорости кислорода.

Определение концентрации O₂

1. Выберите текущую объемную скорость входящего O₂ на вертикальной оси.
2. Спроецируйте это значение горизонтально на текущий минутный объем (VE на экране монитора).
3. Установите курсор на значение по вертикали до левой вертикальной оси и считайте концентрацию кислорода.

Предупреждение!

Использование входного отверстия для подачи кислорода с малой скоростью может влиять на контролируемые дыхательные объемы. Степень влияния зависит от настроек аппарата ИВЛ и скорости потока газа к отверстию. Примечание. Это не влияет на доставляемые объемы.

Приложение D Словарь

Интервал дыхания	Время от начала дыхательного движения до начала следующего дыхательного движения.
Предварительная установка	Параметр аппарата ИВЛ, установленный оператором.
Триггер	Значение, при котором аппарат ИВЛ осуществляет дыхательное движение в результате измерения усилия пациента.
ВTPS (ТТДВ)	Реальные физические условия для газа в дыхательном аппарате.
АТРD (ТОСДС)	Стандартные физические условия для газа, без водяных паров.
Объемная скорость по требованию	Объемная скорость, генерируемая аппаратом ИВЛ в соответствии с требованием пациента для поддержания РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) на уровне предварительной установки.
Источник переменного тока	Переменный ток (электрическая сеть).
Постоянный поток	Непрерывный поток через дыхательный контур пациента.
brm	Дыханий в минуту.
Период дыхания	Промежуток времени между создаваемыми аппаратом дыхательными движениями. Зависит от настройки Breath Rate (Частота дыхания).
Breath Rate (Частота дыхания)	Количество дыхательных движений в минуту.
ВТРD (ТТДС)	Условия для газа при температуре тела, окружающем давлении, без водяных паров.
Кнопка	Кнопочный выключатель, используемый для включения и выключения функций.
см H ₂ O	Сантиметры водного столба.
Элементы управления	Любая кнопка, переключатель или регулятор, который изменяет работу аппарата ИВЛ.
Событие	Ненормальное условие, возникающее при работе аппарата ИВЛ.
Объемная скорость	Скорость доставки газа. Измеряется в литрах в минуту (л/мин).
Индикаторы	Визуальные элементы, показывающие рабочее состояние.
л	Литры. Единица объема.
СИД	Светоизлучающий диод.
л/мин.	Литры в минуту. Единица объемной скорости.
Режим	Рабочее состояние аппарата ИВЛ, определяющее допустимые

	типы дыхания.
Мониторимые параметры	Измеренные значения, отображаемые в окне монитора.
O ₂	Кислород
Дыхательный контур пациента	Вентиляционные трубки, соединяющие пациента с аппаратом ИВЛ.
P _{aw} (Ддп)	Давление в дыхательных путях. Измеряется в см H ₂ O на клапане выдоха.
PEEP (ПДКВ)	Положительное давление в конце выдоха.
Д _{пик}	Пиковое давление на вдохе. Показывает наивысшее давление в контуре, достигаемое во время вдоха и измеренное на клапане выдоха. Отображаемое значение обновляется в конце вдоха. Д _{пик} не обновляется при произвольном дыхании.
P _{plat}	Давление плато. Измеряется во время задержки вдоха. Используется для вычисления статической эластичности. (Cst).
фунт/кв. дюйм	Фунты на квадратный дюйм. 1 фунт/кв. дюйм = 0,07 бар.
Глубокий вдох	Управляемое по объему вызываемое аппаратом дыхательное движение с дыхательным объемом равным или в полтора раза превышающим (150% в) текущее значение дыхательного объема.
Пользовательские проверки (UVT)	Набор тестов для проверки работы аппарата ИВЛ перед его подключением к пациенту.
WOB (РД)	Работа дыхания пациента, т.е. измерение усилия пациента.
EtCO ₂	CO ₂ в конце спокойного выдоха представляет собой пиковую концентрацию CO ₂ на выдохе, измеряемую и регистрируемую датчиком CO ₂ в дыхательных путях.
f/Vt (п/Од)	Индекс быстрого поверхностного дыхания – частота спонтанного дыхания на дыхательный объем.

Указатель

А

A/C, 1
Аutoreep, 79

С

CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях), 1, 4

F

F_{IO2}, xv, 121

M

MAP, 6
MIP/NIF, 78

N

NPPV, 1
NPPV A/C, 51
NPPV CPAP/PSV, 52
NPPV SIMV, 51

P

PEEP (ПДКВ), 4, 6, 31, 58, 63
PIP, 6, 32
PRVC A/C (УОРД C/U), 59

S

SIMV, 1

V

V_{sync}
Дыхательные движения с управлением по давлению, 68
Проверка дыхания по объему, 68
V_{sync} (синхронизация по объему), 68

A

Активация основных элементов управления дыханием, 61
Аналитические данные
Гистограммы, 77
Таблица, 77
Атмосферное давление, 117

Б

Батареи
Время подзарядки, 110
Батарея, 2
Внешняя, 2
Внутренняя, 2
Блок питания постоянного тока, 112
Блокировка панели, 40

B

Вертикальная ось, 72
Вмакс ВПД, 70
Внешняя аккумуляторная батарея, 31
Внутренние батареи, 110
Внутренняя аккумуляторная батарея, 13, 23, 109
Внутренняя батарея, 108
Возможности, 1
Впускной фильтр аппарата ИВЛ, хix
Время вдоха, 4, 6, 31, 63
Время выдоха, 6
Время высокого давления, 64
Управление, 64
Время низкого давления, 64
Управление, 64
Вспомогательная/принудительная вентиляция, 52
Выбор формы сигнала, 71
Вызов службы технической поддержки, 113
Высокое давление, xvii, xviii, хix, 32, 64

Г

Глубокий вдох, 69
Горизонтальная ось, 72
Громкость сигнала тревоги, 5

Д

Давление на вдохе, 63
Датчик потока, хix, 105, 106
Датчик скорости
Присоединение, 16
Действия, 78
Диафрагма, 15, 34, 105, 106, 107
Дисковый регулятор, 61
Дополнительные настройки
V_{sync}, 68
Заданный объем, 67
Дополнительные параметры, 65

Доставка потока синхронизированного распылителя, 18, 39
 Доступные источники питания, 81
 Доступный остаточный заряд батареи, 82
 Дыхание с поддержкой давлением, 49
 Дыхательный контур, xv, xvi, 29
 Дыхательный объем, 4, 6, 31, 44, 62

Е

Единичный принудительный вдох, 39

З

Заданный объем, 67
 Задержка вдоха, 4, 38
 Задержка выдоха, 39
 Задняя панель, 19
 Заряд батареи, 82, 110
 Защитное заземляющее соединение, 23
 Звуковая тревога, 28, 31, 32, 82, 85, 110
 Звуковые тревоги, 84

И

Идентификатор пациента, 45
 Изменение масштаба гистограмм, 78
 Индикаторы состояния, 81
 Инструкция по сборке
 Стойка, 14
 Интервал апноэ, 5
 Интервал дыхания, 39, 52, 53, 62
 Источник питания, 13
 Источник питания переменного тока, 31
 Источники O₂, 20
 Источники питания, 81, 109
 Исходное давление в дыхательных путях на момент начала действия, 79

К

Калибровка монитора f_{io2}, 29
 Кислород, 4, 121
 С малой скоростью подачи, 13
 Сжатый, 13
 Кислород высокого давления, 21
 Кислород низкого давления, 21
 Кислород с низкой объемной скоростью, 121
 Кислородный датчик, 20
 Клапан выдоха, xv, xix, 15, 16, 105, 106, 107, 124
 Присоединение, 15
 Кнопка выключения звука тревог, 85
 Кнопка сброса сигналов тревоги, 85
 Компенсация утечки, 45

Контроль объема, 1
 Контрольная петля, 73, 74
 Контур пациента
 Соединения, 17
 Контур пациента, 8
 Концентрация кислорода, 40, 121
 Кривая по умолчанию, 69
 Круговая шкала данных, 75

М

Максимальное время вдоха, 70
 Метод стерилизации, 106
 Механизм триггера объемной скорости вдоха, 64
 Минутный объем, 5, 6
 Мониторимые параметры, 31, 77

Н

Настройки пациента, 43
 Настройки по умолчанию, 43
 Несколько сигналов тревоги, 84

О

Обслуживание, 107
 Объем дыхания глубокого вдоха, 69
 Объемная скорость вдоха, 63, 64
 Объемы глубокого вдоха, 69
 Окно тревог, 31, 32
 Основной поток, 4, 69
 Основные средства управления дыханием, 61
 Время вдоха, 63
 Время высокого давления, 64
 Время низкого давления, 64
 Основные типы дыхания, 49
 Основные элементы управления дыханием
 Высокое давление, 64
 Отдел обслуживания клиентов, 113
 Отключение звукового сигнала тревоги, 5
 Отключение элементов управления передней панели, 40
 Отмена данных, 40
 Отображаемый график, 1, 72, 74
 Оценка звуковых тревог, 28
 Очистка
 Внешние поверхности, 105
 Модуль клапана выдоха, 105

П

Панель мембранных кнопок, 37
 Параллельный порт принтера, 22, 42
 Пауза инспирации, 63
 Период работы распылителя, 18, 39

Петля скорость-объем, 73
 Пиковое давление на вдохе, 6, 32
 Пиковый поток, 4
 Питание от батареи, 31
 Плавкие предохранители
 Замена, 111
 Подача кислорода, 14
 Поддержка давлением, 1, 4
 Поддержка при апноэ, 48, 54
 Частота дыхания, 48
 Подключаемый распылитель, 17, 39
 Пользовательские проверки, xviii
 Пользовательский интерфейс, 1
 Пометки Осторожно, xvii
 Поражение статическим электричеством, xviii
 Предварительно установленная частота
 дыхания, 52, 53
 Предел высокого давления, 32
 Предохранители, 110, 111, 112
 Предупреждения, xv
 Принадлежности, 107
 Принудительное дыхание, 53
 Принудительные дыхательные движения, 52, 59
 Принятие данных, 40
 Проверка переключателей, 27
 Проверка работы, 108
 Проверка работы аппарата, 26
 Проверка сбоя питания, 31
 Проверка тревог, 31
 Процент кислорода, 64

Р

Работа монитора, 31
 Разделы Предупреждение и Осторожно, xiv
 Разъем VGA, 22
 Разъем датчика скорости, 16
 Разъемы для кислорода, 19
 Расширенные функции, 23
 Регулируемая по давлению вентиляция с контролем
 по объему, 58
 Режим CPAP/PSV (ППДДП/ВПД), 54
 Режим SIMV, 53
 Ручное дыхание, 4, 39

С

Светодиодные индикаторы передней панели, 27
 Сенсорный экран, 1, 27, 28, 29, 30, 40, 43, 45, 46, 47, 48,
 55, 61, 62, 65, 71, 72, 75, 77, 78, 83, 84
 Сигналы тревоги
 Объем, 87
 Сигналы тревоги аппарата ИВЛ
 Категории, 83

Система дистанционного вызова медсестры, 22
 Система доставки потока, 11
 Скорость доставки дыхательной смеси, 63
 Состояние батареи, 109
 Спонтанное дыхание, 50
 Среднее давление в дыхательных путях, 6
 Средства управления первичным дыханием
 Низкое давление, 64
 Средство управления высоким давлением, 64
 Средство управления низким давлением, 64
 Стоп-кадр, 38

Т

ТВО, 17
 Тест на утечки, 29
 Тестовое легкое, 31
 Типы принудительного дыхания, 49
 Типы сигналов тревоги, 85
 Титрование fiO_2 пациента с помощью разъема
 кислорода низкого давления, 21
 Точная регулировка каждого параметра дыхания, 65
 Тревога неисправности аппарата, 85
 Тревоги
 Частота и время, 87
 Тревоги аппарата ИВЛ, 83
 Тревоги с наивысшим приоритетом, 84

У

Увлажнение, 44
 Удаленный вызов медсестры, 19
 Управление по давлению, 1
 Усилие пациента, 52, 53, 123
 Условные обозначения, xx
 Установка предела для каждой тревоги, 84

Ф

Форма сигнала, 69
 Формы сигналов, 71
 Функции выбора режима, 46

Ц

Цикл PSV (ВПД), 70
 Цикл объемной скорости при вентиляции с
 управлением по давлению, 69

Ч

Частота дыхания, 4, 5, 6, 31
 Четыре переменных показателя дыхания, 49
 Чистящее средство, xviii

Э

Экран, 121

Экран выбора пациента, 43

Экран монитора, 75

Экран петель, 72

Экран трендов, 77

Электромагнитная совместимость

Уведомление, xii

Элемент управления PSV, 63

Элемент управления частотой дыхания, 62

Элементы управления, настраиваемые оператором, 61

Элементы, необходимые для установки, 13