

leoni^{plus}

**Аппарат искусственной вентиляции лёгких для
использования в неонатологии и педиатрии**



1. Информация о руководстве по эксплуатации	5	Варианты аппарата	24
Основные темы руководства по эксплуатации.....	5	4. Обзор аппарата.....	25
Структура и функция руководства по эксплуатации.....	5	Аппарат ИВЛ.....	25
Советы и указания по технике безопасности.....	6	Обзор аппарата.....	25
Хранение документации	7	Принадлежности	27
Дополнительная информация.....	7	Пульт управления и дисплей	27
2. Общие указания по технике безопасности	8	Пульт управления.....	27
Применение по назначению	8	Система	29
Техническое обслуживание и обеспечение исправной работы.....	9	Главное окно	30
Требования к размещению и к условиям окружающей среды	10	5. Работа с аппаратом	31
Принадлежности и расходные материалы.....	10	Управление с помощью нажимной / поворотной ручки	31
Безопасная работа с аппаратом ИВЛ.....	11	Изменение значений параметров с помощью нажимной / поворотной ручки	31
3. Технические характеристики и комплект поставки	12	Управление с помощью сенсорного экрана	32
Технические характеристики.....	12	Изменение значений параметров с помощью сенсорного экрана	32
Диапазоны регулировки параметров ИВЛ	12	Функциональные клавиши	33
Предохранительные устройства	16	Обзор функциональных клавиш.....	33
Дополнительные характеристики.....	17	6. Пуск в эксплуатацию	35
Значения резистентности	18	Монтаж.....	35
Точность индикации значений измерения (ATPD)	18	Аппарат эксплуатируется с внешним дисплеем	35
Размеры / масса	19	Подключение линий питания (электричество, газ)	36
Эксплуатационные параметры.....	20	Установка мембраны клапана выдоха.....	37
Газовые подключения	20	Подключение системы шлангов	38
Датчики.....	20	Включение	42
Интерфейсы.....	21	Включение аппарата.....	42
Условия окружающей среды	21	7. Подготовка к ИВЛ	43
Срок службы устройства.....	21	Настройка и проверка аппарата.....	43
Электромагнитная совместимость	22	Настройка датчика потока.....	43
Комплект поставки	24	Настройка датчика потока во время выполнения ИВЛ.....	44
		Настройка датчика кислорода	46
		Проверка аппарата	47
		Предварительные настройки	48

Настройка продолжительности экстренной подачи кислорода.....	48	Част _{Рес}	67
Настройка концентрации при экстренной подаче кислорода.....	48	ВЧ Ам _{макс}	67
Настройка максимальной длительности ручной ИВЛ.....	49	ВЧ Ампл	68
Настройка одинаковых значений для потока вдоха / выдоха	50	ВЧ Част	68
Настройка яркости дисплея	50	I:E.....	68
Настройка громкости сигнала тревоги	50	ПДКВ.....	69
Настройка типа трубки.....	51	Р _{Инсп}	69
Настройка типа триггера	51	Р _{руч}	69
Настройка управления потоком / автоматического потока	52	Р _{Макс}	70
		Р _{Средн}	70
		Р _{Рес}	70
		Р _{Поддерж}	70
		Т _{Апноэ}	71
		Т _{Резерв}	71
		Т _{Инсп}	71
		Т _{Инсп макс}	72
		Т _{Рес}	72
		ТригОбъ	72
		Триггер	73
		V _{т предел} (ограничение по объёму)	73
		V _{тГ} (гарантия объёма)	74
8. Режимы ИВЛ, параметры и значения измерений	53	Измеренные значения (числовые значения).....	75
Режимы ИВЛ	53	% Спонт [%].....	75
IPPV/IMV	53	C20/C	75
S-IPPV	55	Податл. [мл/смН ₂ O]	75
S-IMV	56	CPAP	75
PSV-SIPPV	57	DCO ₂ [мл*мл/с]	75
PSV-SIMV	58	FiO ₂ [%].....	76
CPAP – спонтанное дыхание при положительном давлении в дыхательных путях	59	Частота [1/мин]	76
nCPAP – спонтанное дыхание при положительном давлении в дыхательных путях без интубации	60	Част Спонт [1/мин].....	76
ВЧО – высокочастотная осцилляторная вентиляция.....	61	Амплитуда ВЧО [смН ₂ O]	76
nIPPV.....	62	Утечка [%].....	76
ИВЛ с ограничением по объёму.....	63	MV [л/мин]	77
Гарантия объёма.....	63	ПДКВ [смН ₂ O].....	77
Гарантированная ИВЛ	63	Р _{Средн} [смН ₂ O].....	77
Триггер по объёму.....	64	Р _{пик} [смН ₂ O]	77
Триггер потока	64	Резистентность R [смН ₂ O/л/с]	77
		Т _{и Спонт} [с]	77
		V _{т ВЧО} [мл].....	78
		V _{тЕ} [мл]	78
		V _{тi} [мл]	78
Параметры ИВЛ	65	Дополнительные характеристики	79
Гарантированное дыхание	65		
CPAP	65		
FiO ₂	65		
ПотоК _{Эксп} / Поток / ПотоК _{CPAP}	66		
ПотоК _{Инсп} / ПотоК _{руч}	66		
Частота	66		
Част _{Резерв}	67		

I:E	79	Журнал событий (только в режиме ожидания)	98
T _{Эксп} [с]	79	Петли	100
ТригОбъ [мл]	79	Отображение петель	100
БазовПоток [л/мин]	79	Настройка типа петли.....	101
Зависимости между параметрами		Изменение количества петель.....	101
ИВЛ	80	Сохранение контрольной петли	101
Зависимость между R _{Инсп} и ПДКВ.....	80	Отображение петли в увеличенном окне	102
Зависимость между R _{Инсп} и I-Поток	80	Числовые значения	103
Зависимость между частотой, длительностью вдоха и длительностью выдоха	80	Изменение отображаемых значений измерений.....	103
9. Искусственная вентиляция лёгких	81	Переключение между таблицами числовых значений	103
Запуск ИВЛ.....	81	12. Работа от аккумуляторной батареи	104
Переключение между режимами ИВЛ во время выполнения ИВЛ	83	Работа от аккумуляторной батареи	104
Завершение ИВЛ	85	Работа от сети	105
Выключение датчика потока.....	85	Предупреждения при слишком низком заряде аккумуляторной батареи	105
ИВЛ при прекращении подачи газа.....	87	Аварийное выключение при разрядке аккумуляторной батареи	106
10. Специальные функции	89	13. Сигналы тревоги и устранение ошибок	107
Ручная ИВЛ	89	Диапазон настройки и методика расчёта	107
Включение экстренной подачи кислорода (кислородный душ)	89	Отображение сигналов тревоги.....	109
Временная остановка ИВЛ	90	Настройка границ тревоги	111
11. Мониторинг	91	Ручная настройка границ тревоги для сигналов опасности для пациента.....	111
Управление изображением	92	Автоматическая настройка границ тревоги для сигналов опасности для пациента	111
Элементы управления	92	Просмотр журнала сигналов тревоги.....	112
Работа с элементами управления	93	Настройка громкости сигнала тревоги	112
Кривые	94	Выключение сигналов тревоги	113
Отображение кривых.....	94	Выключение сигналов тревоги	113
Настройка типа кривой.....	95	Тревожные сообщения и устранение неисправностей	114
Изменение оси времени.....	95	Приоритетность сигналов тревоги	114
Изменение количества кривых.....	95	Сообщения об ошибках – сигналы опасности для пациента.....	115
Кривые тренда	96		
Отображение кривых тренда.....	96		
Изменение оси времени кривых тренда.....	97		
Изменение количества кривых тренда	97		
Тренд в форме таблицы	98		

Сообщения об ошибках – системные сигналы тревоги	117	Замена датчика потока	134
Сообщения об ошибках – технические сигналы тревоги	117	Замена датчика кислорода.....	135
14. Выключить аппарат	119	Замена предохранителя.....	135
Выключение аппарата из системы.....	119	17. Утилизация расходных материалов	136
Выключение аппарата во время ИВЛ	119	18. Принадлежности / запасные детали	138
15. Обработка / очистка / стерилизация	120	19. Словарь	145
Общие указания	120	20. Краткое руководство	149
Очистка аппарата.....	122	Проверка перед пуском в эксплуатацию.....	149
Группы компонентов (ТИПЫ А, В и С).....	123	21. Заводская табличка	152
Обработка компонентов ТИПА А	123	22. Указатель	153
Обработка компонентов ТИПА В (датчик потока)	127		
Очистка компонентов ТИПА С	129		
Чистящие и дезинфицирующие средства, допущенные к использованию	131		
16. Техническое обслуживание и уход	132		
Интервалы технического обслуживания	132		

1. Информация о руководстве по эксплуатации

Основные темы руководства по эксплуатации

В данном руководстве по эксплуатации описаны компоненты аппарата и принципы работы с ними.

Здесь Вы найдёте:

- информацию о мерах безопасности, которую необходимо принять к сведению при работе с аппаратом искусственной вентиляции лёгких
- обзор всех компонентов аппарата
- инструкции по работе с аппаратом
- детальное описание элементов управления, отображаемых на мониторе
- сведения о техническом обслуживании, очистке и стерилизации аппарата

Структура и функция руководства по эксплуатации

Руководство по эксплуатации структурировано таким образом, чтобы поэтапно познакомить Вас с порядком эксплуатации аппарата искусственной вентиляции лёгких. В нём описаны часто используемые функции.



Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации, прежде чем начать работу с аппаратом искусственной вентиляции лёгких.

Позднее, когда Вы познакомитесь с основными принципами работы с аппаратом, руководство поможет найти ответы на частные вопросы. По оглавлению и предметному указателю легко найти нужную тему.

Советы и указания по технике безопасности

Советы

Советы служат дополнением к инструкциям по работе с аппаратом.



Советы содержат рекомендации, позволяющие сделать эксплуатацию аппарата искусственной вентиляции лёгких простой и эффективной.

Указание



Пометка **"УКАЗАНИЕ"** сопровождает важные инструкции, несоблюдение которых может привести к повреждению устройства.

УКАЗАНИЕ

Осторожно



ОСТОРОЖНО

Пометка **"ОСТОРОЖНО"** сопровождает информацию о скрытой опасности, не представляющей непосредственной угрозы. Однако если не принять меры по предотвращению такой опасности, возможно причинение травм.

Предупреждение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пометка **"ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ"** сопровождает информацию о непосредственной опасности. Если не принять меры по предотвращению такой опасности, возможно причинение тяжёлых травм или смерти.

Хранение документации

Всегда храните документацию в доступном месте поблизости от устройства.

Дополнительная информация

С вопросами и замечаниями относительно этого руководства по эксплуатации или аппарата искусственной вентиляции лёгких обращайтесь к авторизованному дилеру или непосредственно к производителю.

2. Общие указания по технике безопасности

Ответственность за функционирование устройства в любом случае переходит к его владельцу или эксплуатирующей организации, если лица, не являющиеся сотрудниками сервисной службы компании *Heinen + Löwenstein* или не авторизованные компанией *Heinen + Löwenstein*, проводят ненадлежащее техническое обслуживание либо ненадлежащий ремонт аппарата или если аппарат применяется не по назначению.

Компания *Heinen + Löwenstein* не несёт ответственности за ущерб, возникший в результате несоблюдения приведённых выше указаний. Нижеследующие указания не расширяют гарантийные условия и условия ответственности за продукцию, описанные в условиях продаж и поставок компании *Heinen + Löwenstein*.

Применение по назначению

Область применения Аппарат искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) для недоношенных, новорождённых детей и детей с массой тела до 30 кг.

Использовать только при наличии альтернативной системы искусственной вентиляции лёгких При использовании аппарата ИВЛ всегда должна иметься альтернативная система искусственной вентиляции лёгких (например, ручной дыхательный мешок).

Режимы ИВЛ Аппарат ИВЛ предназначен для работы в следующих режимах вентиляции:

- вентиляция с перемежающимся положительным давлением (Intermittend Positive Pressure Ventilation, IPPV) / перемежающаяся принудительная вентиляция (Intermittend Mandatory Ventilation, IMV)
- синхронизированная вентиляция с перемежающимся положительным давлением (Synchronized Intermittend Positive Pressure Ventilation, S-IPPV)
- синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция (Synchronized Intermittend Mandatory Ventilation, S-IMV)

- вентиляция с контролируемым давлением (Pressure Support Ventilation, PSV) в сочетании с SIMV или SIPPV
- вентиляция с постоянным положительным давлением в дыхательных путях (Continuous Positive Airway Pressure, CPAP)
- назальная вентиляция с постоянным положительным давлением в дыхательных путях (Nasal Continuous Positive Airway Pressure, nCPAP)
- высокочастотная осцилляторная вентиляция (High Frequency Oscillation, HFO (ВЧО))
- назальная вентиляция с перемежающимся положительным давлением (Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation, nIPPV)

Требования к обслуживающему персоналу Работать с аппаратом должен врач либо квалифицированный специалист, имеющий специальное образование для выполнения этой работы и следующий указаниям врача. Каждый пользователь должен пройти инструктаж по работе с аппаратом, ознакомиться с руководством по эксплуатации аппарата и с принципами работы с ним.

Комбинация с другими устройствами Комбинация с устройствами, не упомянутыми в данном руководстве по эксплуатации, возможна только по согласованию с производителем.

Техническое обслуживание и обеспечение исправной работы

Техническое обслуживание Данное устройство представляет собой аппарат искусственной вентиляции лёгких, который согласно классификации, предусмотренный европейской директивой, относится к классу устройств IIb.

- Каждые 12 месяцев с опорой на указания производителя необходимо проводить техническое обслуживание и проверку соблюдения техники безопасности.
- Выполнять работы по техническому обслуживанию разрешается только квалифицированному персоналу, прошедшему обучение под руководством сотрудников нашей компании. Такой персонал должен располагать необходимыми измерительными и контрольными устройствами.

Обеспечение исправной работы Если при самотестировании или при проверке устройства обнаружена ошибка, подключать аппарат ИВЛ к пациенту запрещается!

Требования к размещению и к условиям окружающей среды

Запрещается устанавливать во взрывоопасных помещениях или вблизи от горючих веществ Запрещается эксплуатировать аппарат ИВЛ, аккумуляторные батареи и зарядное устройство на взрывоопасных участках или вблизи от горючих веществ.

Запрещается устанавливать в месте, где возможно попадание брызг Запрещается эксплуатировать аппарат ИВЛ вблизи от ванн, душевых кабин или в других местах, где возможно попадание брызг воды.

Запрещается накрывать или устанавливать в неудобном месте Запрещается накрывать аппарат ИВЛ или устанавливать его в местах, где эксплуатация аппарата затруднена.

Запрещается пользоваться мобильными телефонами На расстоянии 10 метров от аппарата ИВЛ запрещается пользоваться мобильными телефонами. Мобильные телефоны могут нарушить работу электро медицинской аппаратуры.

Принадлежности и расходные материалы

Использовать только принадлежности, допущенные к применению При работе с аппаратом ИВЛ разрешается использовать только принадлежности, допущенные к применению.

Использование принадлежностей, не допущенных к применению, создаёт угрозу безопасности пациента и / или оператора и может нарушить работу аппарата.

Не использовать антистатические или токопроводящие шланги Применение антистатических или токопроводящих шлангов может привести к поражению пациента и / или оператора электрическим током. Поэтому использовать такие шланги запрещается.

Повышение перепада давления при установке принадлежностей или применении длинных шлангов Перепад давления в дыхательной системе может повыситься в результате установки принадлежностей или других деталей. Длина шланга не должна превышать 1,8 м.

Безопасная работа с аппаратом ИВЛ

Проверка устройства перед началом работы Неправильное функционирование устройства может привести к смерти или к причинению непоправимого вреда здоровью пациента.

- Перед тем как приступить к работе с устройством, каждый раз выполняйте его проверку.

Регулярная проверка датчиков Неправильное функционирование датчиков может привести к смерти или к причинению непоправимого вреда здоровью пациента.

- Регулярно выполняйте калибровку датчика потока:
 - после включения
 - каждый раз после замены датчика

Обеспечение стерильности Аппарат необходимо стерилизовать каждый раз после завершения работы с пациентом.

Проверка настроек перед подключением к пациенту Неправильные параметры ИВЛ могут привести к причинению непоправимого вреда лёгким пациента.

- Проверяйте параметры ИВЛ, перед тем как подключить пациента к аппарату искусственной вентиляции лёгких.

Регулярный контроль насыщения крови кислородом и концентрации CO₂ Применение неверно выбранных параметров ИВЛ на протяжении долгого времени может привести к неправильному снабжению пациента кислородом. Поэтому следует регулярно проверять насыщение крови кислородом и концентрацию CO₂.

- Регулярно проверяйте насыщение крови кислородом и концентрацию CO₂ по данным пульсоксиметрии и капнометрии либо по данным анализа газов крови.

Контроль уровня заряда аккумуляторной батареи Когда аккумуляторная батарея полностью разряжается, устройство автоматически выключается.

- По возможности не эксплуатируйте устройство до полной разрядки аккумуляторной батареи.

3. Технические характеристики и комплект поставки

Технические характеристики

Устройство разработано в соответствии с требованиями директив EN60601-1-4. Аппаратные устройства безопасности обеспечивают избыточный контроль всех параметров, нарушение которых угрожает состоянию пациента.

Диапазоны регулировки параметров ИВЛ

	IPPV/IMV	S-IPPV	S-IMV
Давление на вдохе Р Инсп [смH₂O]	5 .. 60	5 .. 60	5 .. 60
Поддержка спонтанного дыхания давлением Р Поддерж [смH₂O]	-	-	выкл., 6 .. 60
Положительное давление в конце выдоха ПДКВ [смH₂O]	0 .. 30	0 .. 30	0 .. 30
Вдыхаемый поток Поток Инсп [л/мин]	1 .. 32	1 .. 32	1 .. 32
Выдыхаемый поток Поток Эксп [л/мин]	2 .. 10	2 .. 10	2 .. 10
Триггер по объёму для определения спонтанного дыхания Триг Обь [% VTi]	-	5 .. 30	5 .. 30
Потоковый триггер для определения спонтанного дыхания Триггер [л/мин]	-	0,1 .. 1	0,1 .. 1
Частота дыхания Част / ¹⁾ Част Резерв [вв/мин]	6 .. 200	2 .. 100 ¹⁾	2 .. 100
Длительность вдоха Т Инсп [сек]	0,10 .. 2,00	0,10 .. 2,00	0,10 .. 2,00

Гарантия объема выдоха VTG [мл]	-	выкл.; 1 .. 200	выкл.; 1 .. 200
Ограничение объема вдоха VT Предел [мл]	выкл.; 1 ..200	выкл.; 1 .. 200	выкл.; 1 .. 200
Концентрация O ₂ FiO₂ [%]	21 .. 100	21 .. 100	21 .. 100

	PSV-SIMV	PSV-SIPPV
Давление на вдохе P Инсп [смH₂O]	5 .. 60	5 .. 60
Положительное давление в конце выдоха ПДКВ [смH₂O]	0 .. 30	0 .. 30
Вдыхаемый поток Поток Инсп [л/мин]	1 .. 32	1 .. 32
Выдыхаемый поток Поток Эксп [л/мин]	1 .. 20	1 .. 20
Максимальная длительность вдоха T Инсп макс [сек]	0,10 .. 2,00	0,10 .. 2,00
Триггер по объёму для определения спонтанного дыхания Триг Обь [% VTi]	5 .. 30	5 .. 30
Потоковый триггер для определения спонтанного дыхания Триггер [л/мин]	0,1 .. 1	0,1 .. 1
Частота дыхания Част / ²⁾ Част Резерв [вв/мин]	2 .. 100	²⁾ 2 .. 100
Гарантированная длительность вдоха T I Резерв [сек]	0,10 .. 2,00	0,10 .. 2,00
Гарантия объема выдоха VTG [мл]	выкл.; 1 .. 200	выкл.; 1 .. 200
Ограничение объема вдоха VT Предел [мл]	выкл.; 1 ..200	выкл.; 1 .. 200
Концентрация O ₂ FiO₂ [%]	21 .. 100	21 .. 100

	CPAP	nCPAP	ВЧО (НФО)
Минимальный поток Поток [л/мин] / ³⁾ Поток CPAP [л/мин]	2 .. 16	³⁾ 2 .. 20	-
Поток при ручной ИВЛ Поток руч [л/мин]	-	4 .. 32	-
Давление CPAP CPAP [смH ₂ O]	1 .. 20	1 .. 15	-
Гарантированное дыхание Резерв [л/мин]	выкл.; 1 .. 5	-	-
Гарантированное давление на вдохе P Инсп [смH ₂ O]	6 .. 60	-	-
Продолжительность апноэ T Апноэ [сек]	6 .. 20	-	-
Давление при ручной ИВЛ P руч [смH ₂ O]	-	6 .. 30	1 .. 40
Среднее давление P Средн [смH ₂ O]	-	-	0 .. 40
Частота колебаний ВЧ Част [Гц]	-	-	5 .. 20
Амплитуда давления, от пика до пика ВЧ Ампл [смH ₂ O]	-	-	5 .. 100
Отношение вдоха к выдоху I:E	-	-	25:75 .. 50:50
Частота в режиме восстановления Част Rec [1/ч] [1/мин]	-	-	выкл., 1 .. 59 1 .. 60
Длительность вдоха в режиме восстановления T Rec [с]	-	-	0,1 .. 5
Уровень давления при восстановлении P Rec [смH ₂ O]	-	-	1 .. 40
Гарантия объема выдоха VTG [мл]	-	-	выкл.; 1 .. 200
Концентрация O ₂ FiO ₂ [%]	21 .. 100	21 .. 100	21 .. 100

nIPPV	
Давление на вдохе P Инсп [смH₂O]	5 .. 30
Положительное давление в конце выдоха ПДКВ [смH₂O]	0 .. 15
Вдыхаемый поток Поток Инсп [л/мин]	4 .. 32
Выдыхаемый поток Поток Эксп [л/мин]	2 .. 20
Частота дыхания [1/мин] Част	6 ..200
Длительность вдоха [сек] T Инсп	0,10 .. 2
Концентрация O ₂ FiO₂ [%]	21 ..100

Предохранительные устройства

Ограничение давления	
Механический предохранительный клапан	$P_{\text{ПредМакс}} = 100 \text{ смН}_2\text{О}$
Программное ограничение давления	когда давление вдоха превышает установленное значение Ринсп на 10 смН ₂ О и более, открывается предохранительный воздушный клапан

Дополнительные характеристики

	IPPV/IMV	S-IPPV	S-IMV
Длительность выдоха T_{Эксп} [сек]	0,2 .. 9,90	0,2 .. 30	0,2 .. 30
Отношение вдоха к выдоху I:E	2:1 .. 1:100	2:1 .. 1:100	2:1 .. 1:100
Триггер по объёму для определения спонтанного дыхания Триг Объ [мл]	-	0 .. 300	0 .. 300

	PSV-SIMV	PSV-SIPPV
Длительность выдоха T_{Эксп} [сек]	0,2 .. 30	0,2 .. 30
Отношение вдоха к выдоху I:E	2:1 .. 1:100	2:1 .. 1:100
Триггер по объёму для определения спонтанного дыхания Триг Объ [мл]	0 .. 300	0 .. 300

	CPAP	nCPAP	ВЧО	nIPPV
T_{Эксп} [сек]	-	-	-	0,2 .. 8
Базовый поток БазовПоток [л/мин]	-	6 .. 20	7	7
Отношение вдоха к выдоху I:E	-	-	-	9:1 .. 1:99

Значения резистентности

Значения резистентности	
Системная резистентность при 30 л/мин	< 20 мбар/л/с
Резистентность на вдохе	< 12 мбар/л/с
Резистентность на выдохе	< 8 мбар/л/с

Точность индикации значений измерения (ATPD*)

Точность индикации значений измерения	
Пиковое давление (Рпик) Диапазон измерений Разрешение Точность	-60 – 100 смН ₂ О 0,1 смН ₂ О ±4 %
Среднее давление (Рсредн) Диапазон измерений Разрешение Точность	-60 – 100 смН ₂ О 0,1 смН ₂ О ±4 %
Положительное давление в конце выдоха (ПДКВ) (positive endexpiratory pressure, РЕЕР) Диапазон измерений Разрешение Точность	-60 – 100 смН ₂ О 0,1 смН ₂ О ±4 %
Минутный объём (MV) Диапазон измерений Разрешение Точность	0 – 99,9 л 10 мл ±8 %

* Температура и давление окружающей среды, воздух сухой

Объём вдоха / выдоха (V_{ti}, V_{te}) Диапазон измерений Разрешение Точность	0 – 999 мл 0,1 мл $\pm 8 \%$
Утечка через трубку (Утечка) Диапазон измерений Разрешение Точность	10 – 100 % 1 % $\pm 10 \%$
Динамический комплайнс (Податл.) Диапазон измерений Разрешение Точность	0 – 500 см H_2O 0,1 мл/см H_2O $\pm 8 \%$
Сопротивление дыхательных путей (Сопротивл.) (R) Диапазон измерений Разрешение Точность	0 – 5000 см H_2O /л/с 1 см H_2O /л/с $\pm 8 \%$
Концентрация кислорода (F_{iO_2}) Диапазон измерений Разрешение Точность	18 – 100 % 1 % $\pm 3 \%$ (объ.)

Размеры / масса

Размеры / масса	
Ширина x высота x глубина	30,5 см x 38,5 см x 39 см
Масса	22 кг

Эксплуатационные параметры

Эксплуатационные параметры	
Питание	115 В _{AC} +10% / -15%, 50/60 Гц 230 В AC +10% / -15%, 50 – 60 Гц
Потребление тока 240 В 110 В	0,7 А 1,4 А
Потребляемая мощность	160 ВА
Предохранители 230 В 115 В	T2,5A DIN 41571 (2 шт.) T2,5A DIN 41571 (2 шт.)
Класс защиты Класс защиты I, тип B	 Тип B: = "Body" (оборудование может использоваться на теле человека, но не на незащищённом сердце) согласно DIN EN 60601-1

Газовые подключения

Подключения	
Подача сжатого воздуха	2,0 – 6,5 гПа x 1000 (бар)
Подача кислорода	2,0 – 6,5 гПа x 1000 (бар)

Датчики

Датчик потока	
Метод измерения	термоанемометрия
Мёртвое пространство	0,9 ml
Диапазон измерений	до 32 л/мин

Датчик кислорода	
Тип	топливный элемент

Интерфейсы

Интерфейсы	
последовательное соединение COM 1 (RS 232)	HULBUS (последовательное соединение, позволяющее передавать данные на любой другой блок)  См. отдельное руководство по монтажу!
последовательное соединение COM 2 (RS 232)	VueLink (последовательное соединение для подключения модуля Phillips VueLink)  См. отдельное руководство по монтажу!
Интерфейс Ethernet	используется только в сервисных целях

Условия окружающей среды

Условия окружающей среды	
При эксплуатации	
Температура	15 – 35°C
Давление воздуха	700 – 1060 гПа
Относительная влажность воздуха	30 – 90%, без конденсации
При хранении и транспортировке	
Температура	-20 – 60°C
Давление воздуха	500 – 1060 гПа
Относительная влажность воздуха	10 – 90%, без конденсации

Срок службы устройства

- 8 лет

Электромагнитная совместимость

Директивы и декларация производителя о соответствии устройства требованиям по электромагнитной помехоустойчивости

Аппарат LeoniPlus предназначен для эксплуатации при указанных ниже электромагнитных условиях. Заказчик или пользователь аппарата LeoniPlus должен принять меры для того, чтобы аппарат эксплуатировался при соответствующих условиях.

Требования по электромагнитным условиям

Расстояние между переносными, мобильными и стационарными радиоустройствами и аппаратом LeoniPlus, включая кабели, должно быть не меньше рекомендованного безопасного расстояния, которое рассчитывается по уравнению, соответствующему несущей частоте передатчика.

Проверка помехоустойчивости	Контрольный уровень согласно IEC 60601	Уровень соответствия	Требования по электромагнитным условиям
Направленное высокочастотное возбуждение согласно IEC 61000-4-6	3 Вэфф от 150 кГц до 80 МГц за пределами полос ISM ^a	3 Вэфф	рекомендуемое безопасное расстояние: $d = [3,5/3]\sqrt{P} = 1,17\sqrt{P}$
	10 Вэфф от 150 кГц до 80 МГц в пределах полос ISM ^a	10 Вэфф	рекомендуемое безопасное расстояние: $d = [12/10]\sqrt{P} = 1,2\sqrt{P}$
Излучаемое высокочастотное возбуждение согласно IEC 61000-4-3	10 В/м от 80 МГц до 2,5 ГГц	10 В/м	рекомендуемое безопасное расстояние: $d = [12/10]\sqrt{P} = 1,2\sqrt{P}$ для диапазона от 80 МГц до 800 МГц $d = [23/10]\sqrt{P} = 2,3\sqrt{P}$ для диапазона от 800 МГц до 2,5 ГГц

P = максимальная номинальная мощность передатчика в ваттах (Вт) согласно данным производителя передатчика, d – рекомендуемое безопасное расстояние в метрах (м).^b

Согласно данным проводимого на месте анализа напряжённость поля стационарного радиопередатчика на всех частотах должна быть ниже уровня соответствия.



Поблизости от устройств, имеющих такую маркировку, возможны помехи.

ПРИМЕЧАНИЕ 1:

на частотах 80 МГц и 800 МГц применяются требования к высоким частотам

ПРИМЕЧАНИЕ 2:

в некоторых случаях эти требования могут быть неприменимы. На распространение электромагнитных возбудений влияет поглощение и отражение от зданий, предметов и людей.

а) Частотные диапазоны ISM (для промышленного, научного и медицинского оборудования) от 150 кГц до 80 МГц: 6,765 МГц – 6,795 МГц; 13,553 МГц – 13,567 МГц; 26,957 МГц – 27,283 МГц; 40,66 МГц – 40,70 МГц.

б) УРОВНИ СООТВЕТСТВИЯ в частотных диапазонах ISM от 150 кГц до 80 МГц и в частотном диапазоне от 80 МГц до 2,5 ГГц установлены для того, чтобы снизить вероятность помех от мобильных / переносных устройств связи, которые случайно оказываются поблизости от ПАЦИЕНТА. Поэтому при расчёте рекомендуемого безопасного расстояния в этих частотных диапазонах применяется дополнительный коэффициент 10/3.

в) Точно определить напряжённость поля стационарных передатчиков, например, базовых станций радиотелефонов и устройств мобильной радиосвязи, любительских радиостанций, телевизионных передатчиков, а также радиопередатчиков, вещающих в диапазонах АМ и FM, теоретически невозможно. Для определения электромагнитных условий, создаваемых стационарными передатчиками, необходим анализ местности. Если напряжённость поля, установленная в результате измерения в месте использования аппарата LeoniPlus, выше указанного уровня соответствия, необходимо наблюдать за работой LeoniPlus, чтобы удостовериться в правильности функционирования аппарата. При обнаружении необычных характеристик могут потребоваться дополнительные меры, например, изменение места эксплуатации устройства LeoniPlus.

d) В частотном диапазоне от 150 кГц до 80 МГц напряжённость поля должна быть ниже 3 В/м

Комплект поставки

- Аппарат ИВЛ LeoniPlus
- Кабель сетевого питания
- Имитатор лёгкого
- Инструкция по эксплуатации
- Краткая инструкция по эксплуатации
- Датчик потока и кабель к нему
- Дополнительный датчик потока
- Дополнительный клапан выдоха

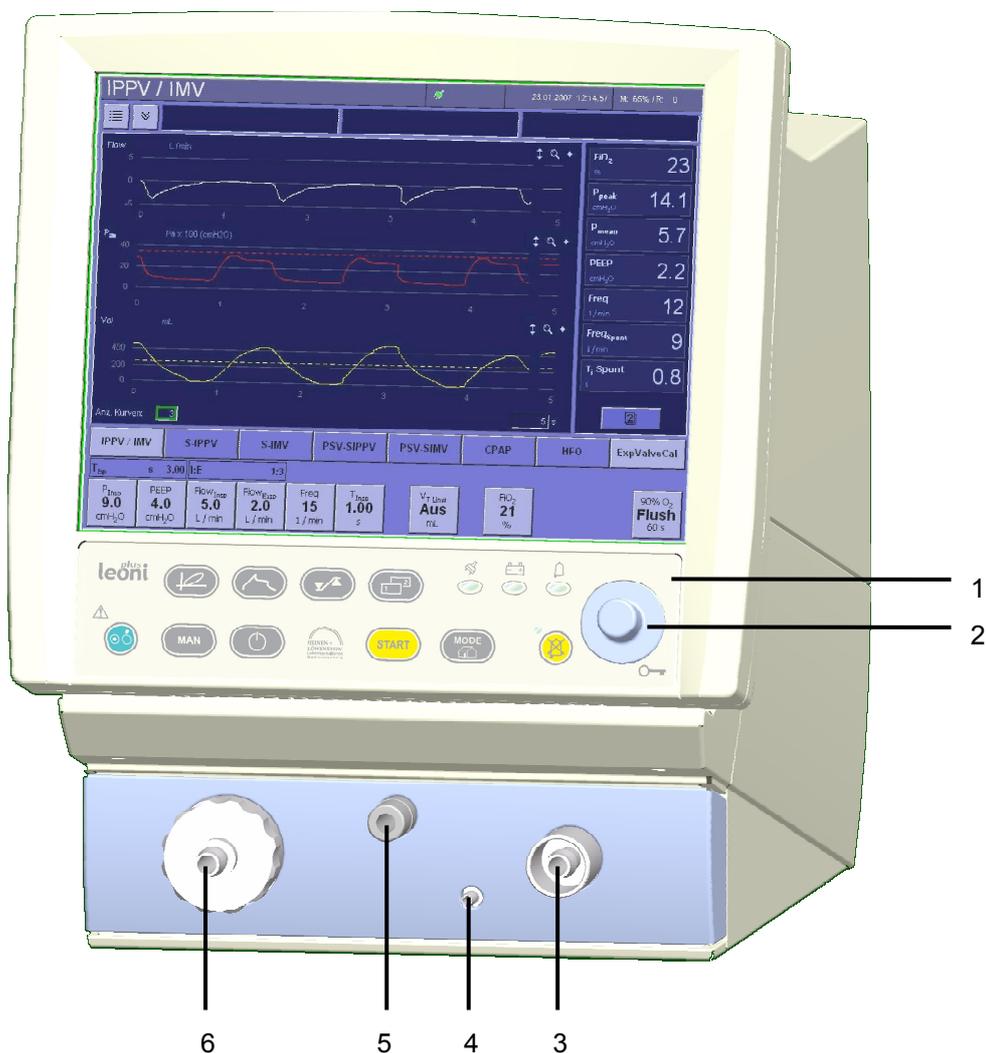
Варианты аппарата

Аппарат выпускается с системой высокочастотной осцилляторной вентиляции (ВЧО) (High Frequency Oscillation б HFO) и без неё.

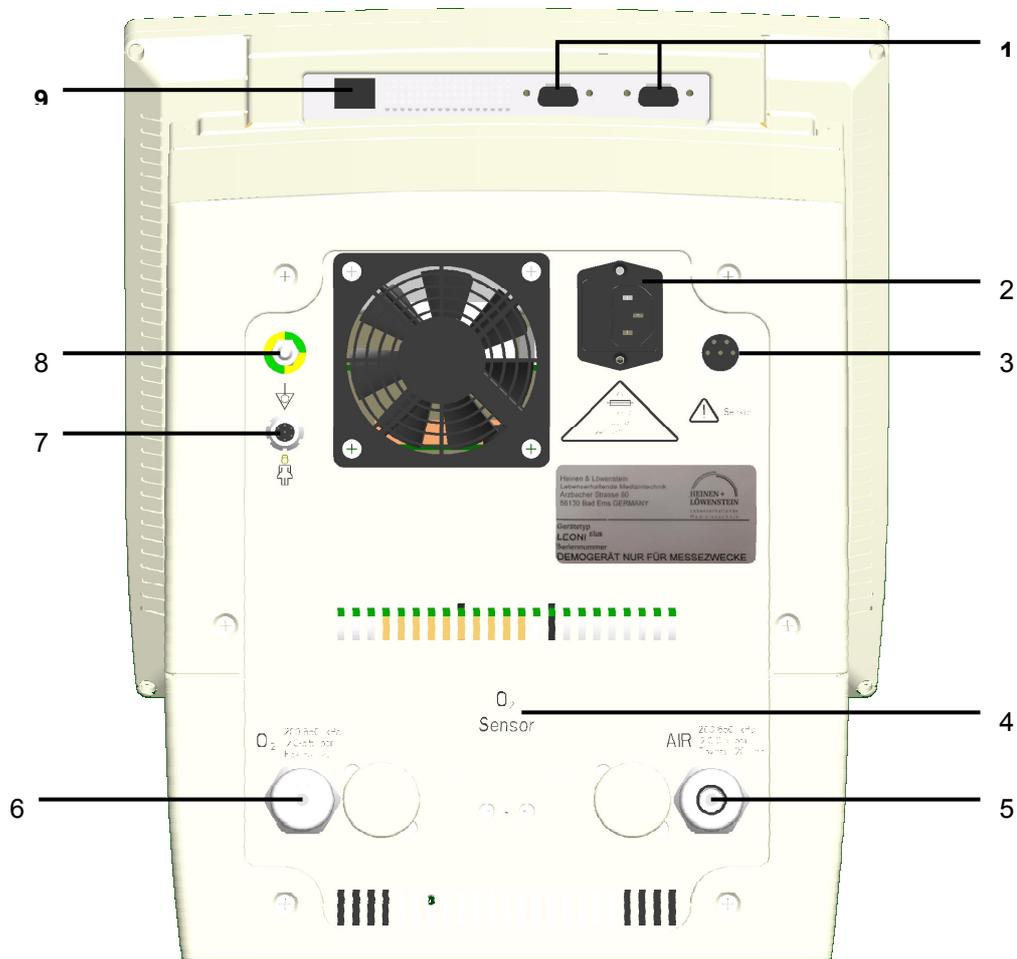
4. Обзор аппарата

Аппарат ИВЛ

Обзор аппарата

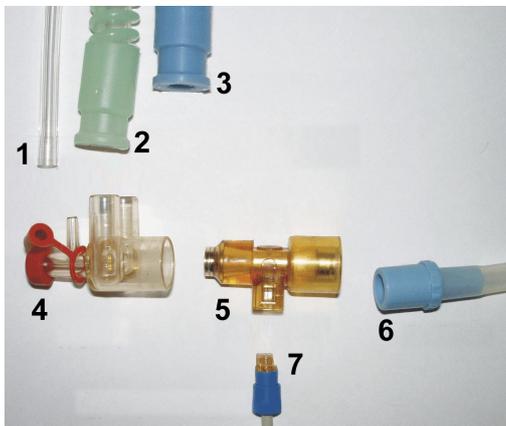


- (1) Мембранная клавиатура
- (2) Нажимная / поворотная ручка
- (3) Гнездо подключения линии вдоха
- (4) Гнездо подключения шланга измерения давления
- (5) Гнездо подключения системы ВЧО
- (6) Гнездо подключения линии выдоха



- (1) Последовательные интерфейсы (RS232)
- (2) Гнездо подключения к сети (100-240 В, AC)
- (3) Гнездо подключения датчика потока
- (4) Доступ к датчику кислорода
- (5) Гнездо подключения линии сжатого воздуха (Air)
- (6) Гнездо подключения линии кислорода (O₂)
- (7) Штекер вызова медицинской сестры
- (8) Болт заземления
- (9) Интерфейс Ethernet

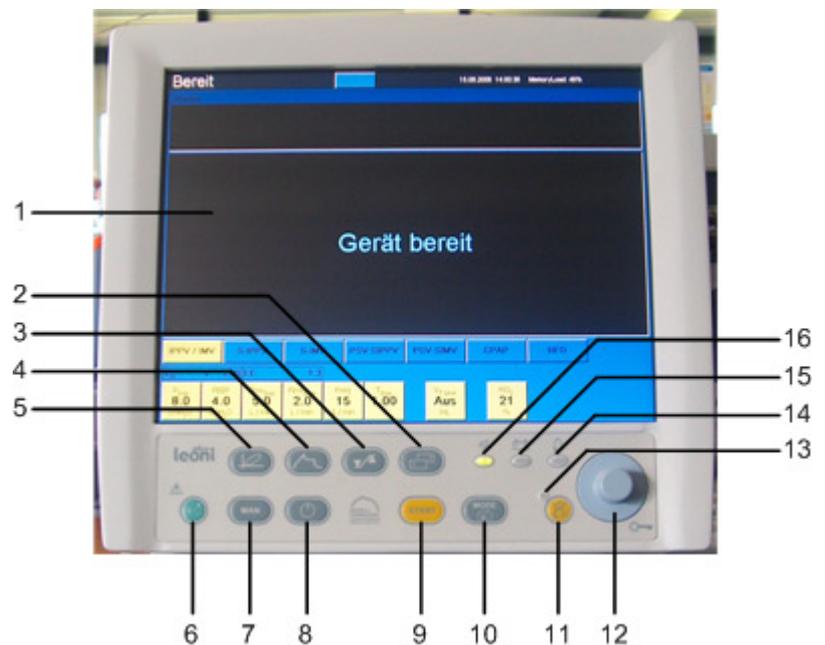
Принадлежности



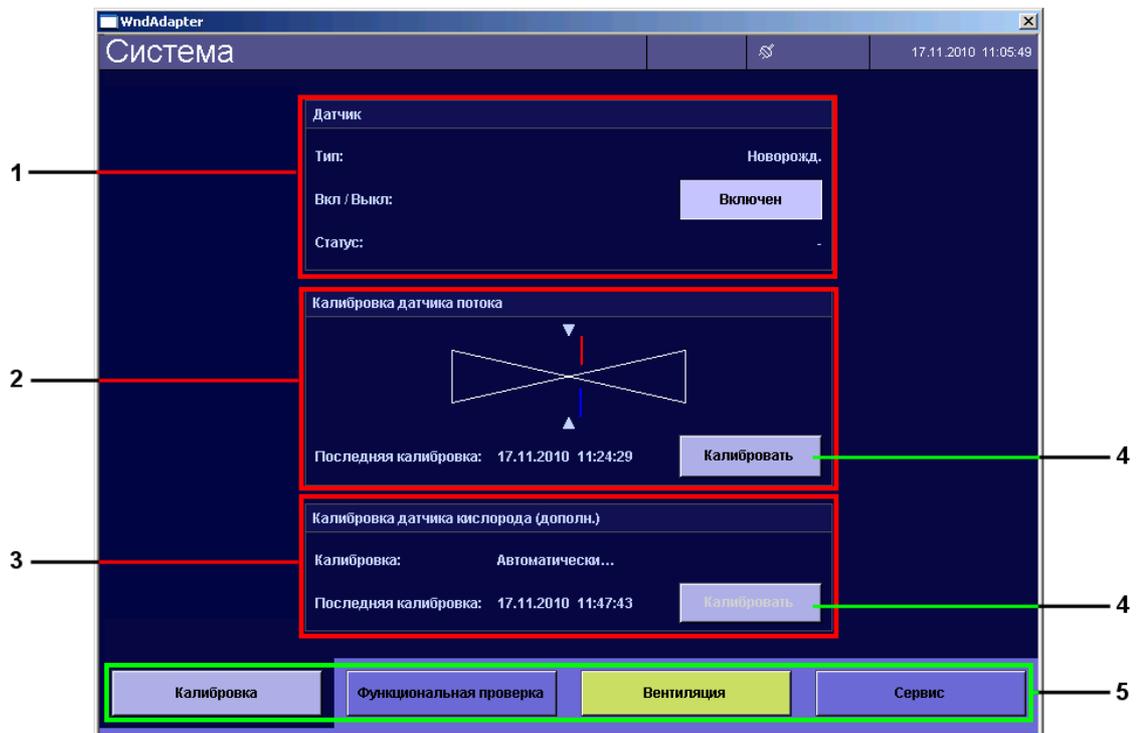
- (1) Трубка измерения давления
- (2) Трубка линии выдоха
- (3) Трубка линии вдоха
- (4) Y-тройник
- (5) Датчик потока
- (6) Имитатор лёгкого
- (7) Кабель датчика потока

Пульт управления и дисплей

Пульт управления

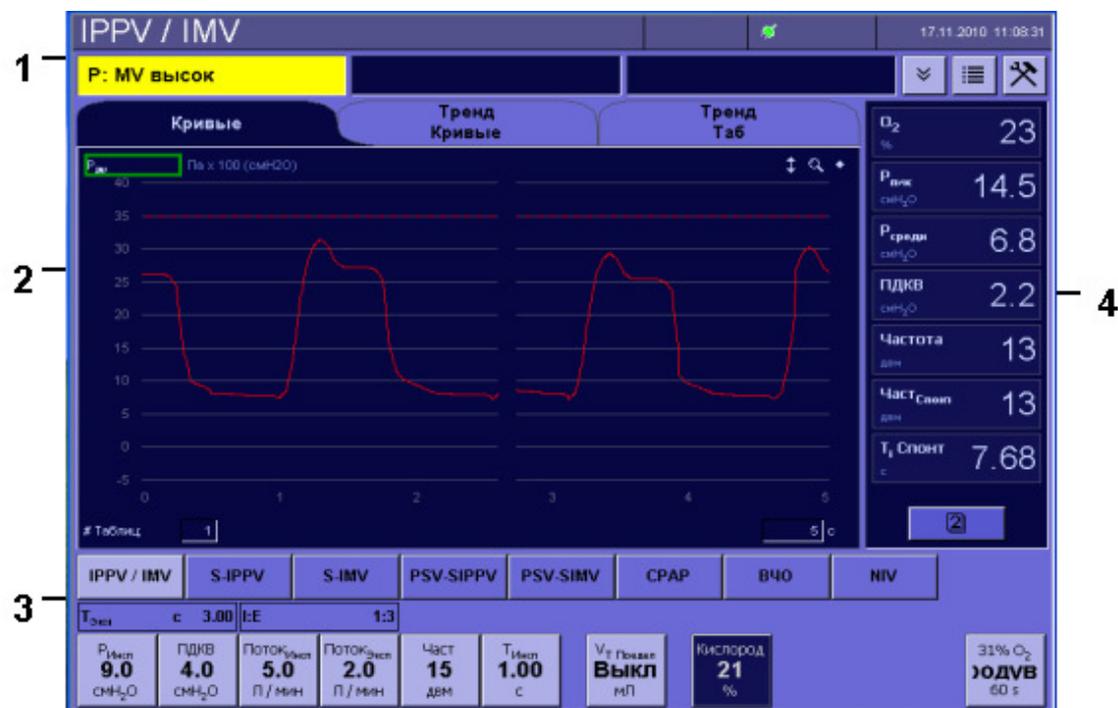


- (1) **Дисплей**
С сенсорным экраном.
- (2) **Мониторинг**
Переключение между двумя таблицами числовых значений.
В системе: выполнить переход между командами на панели меню.
- (3) **Предельные тревожные значения**
Открытие и закрытие списка предельных тревожных значений.
- (4) **Кривые**
Переход в окно кривых.
- (5) **Петли**
Открытие и закрытие окна петель.
- (6) **ВКЛ. / ВЫКЛ. / Система**
Включение / выключение аппарата, переход в главное окно.
- (7) **Ручная ИВЛ**
Запуск ручной ИВЛ.
- (8) **Пауза**
Временная остановка ИВЛ.
- (9) **Старт**
Запуск ИВЛ.
- (10) **Режим**
Переход рамки выбора на режимы ИВЛ.
- (11) **Выключение сигналов тревоги**
Квитирование сигналов тревоги / отключение звука.
- (12) **Нажимная / поворотная ручка**
Нажимная / поворотная ручка представляет собой комбинацию клавиши и колеса выбора.
- (13) **Светодиодный индикатор выключения сигналов тревоги**
Квитирование сигналов тревоги / отключение звука. Светится жёлтым цветом, когда акустические сигналы отключены.
- (14) **Светодиодный индикатор тревоги**
Светится красным цветом при появлении сигнала тревоги.
- (15) **Светодиодный индикатор работы от аккумуляторной батареи**
Светится жёлтым цветом, когда устройство работает от аккумуляторной батареи.
- (16) **Светодиодный индикатор работы от сети**
Светится зелёным цветом, когда устройство работает от электрической сети.

Система

- (1) **Датчик**
Информация о статусе датчика потока
- (2) **Калибровка датчика потока**
Отображение точности и момента настройки
- (3) **Калибровка датчика кислорода**
Отображение статуса и времени калибровки датчика кислорода
- (4) **Кнопки калибровки**
Запуск калибровки соответствующего датчика
- (5) **Панель меню**
Непосредственная активация подменю

Главное окно



- (1) **Панель сигналов тревоги**
Отображение активных сигналов тревоги.
- (2) **Окно кривых**
Отображение кривых в реальном времени.
- (3) **Режимы / параметры ИВЛ**
Режимы ИВЛ, текущие параметры и дополнительные характеристики.
- (4) **Мониторинг**
Отображение измеренных параметров ИВЛ в числовом виде.

5. Работа с аппаратом

Работать с аппаратом можно разными способами: с помощью сенсорного экрана, нажимной / поворотной ручки, функциональных клавиш или комбинации этих элементов. При работе с аппаратом можно также использовать только нажимную / поворотную ручку и функциональные клавиши.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Акустические сигналы отключены!

Опасность недостаточного снабжения кислородом

При изменении режима ИВЛ функции тревоги каждый раз отключаются на 30 секунд.

- Следите за ИВЛ в то время, когда сигналы тревоги выключены.

Управление с помощью нажимной / поворотной ручки

Нажимная / поворотная ручка позволяет работать со всеми меню, параметрами и кнопками.

Изменение значений параметров с помощью нажимной / поворотной ручки



IMV	PSV-S	PSV
1:3		
ОТОК _{Эксп} П/МИН	Част ДБИ	Т _{Исп} с
2.0	15	1.00

1. Поверните нажимную / поворотную ручку, чтобы переместить зелёную рамку выбора на нужный параметр.



IMV	PSV-S	PSV
1:3		
ОТОК _{Эксп} П/МИН	Част ДБИ	Т _{Исп} с
2.0	15	1.00

2. Нажмите нажимную / поворотную ручку, чтобы редактировать параметр.

Соответствующий параметр будет выделен цветом.



IMV	PSV-S	PSV
1:2.5		
ОТОК _{Эксп} П/МИН	Част ДБИ	Т _{Исп} с
2.0	17	1.00

3. Поверните нажимную / поворотную ручку, чтобы изменить значение параметра.



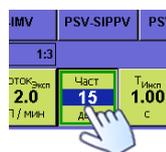
IMV	PSV-S	PSV
1:2.5		
ОТОК _{Эксп} П/МИН	Част ДБИ	Т _{Исп} с
2.0	17	1.00

4. Нажмите нажимную / поворотную ручку, чтобы подтвердить изменённое значение.

Управление с помощью сенсорного экрана

Сенсорный экран позволяет работать со всеми параметрами, меню и полями операций, нажимая на дисплей.

Изменение значений параметров с помощью сенсорного экрана

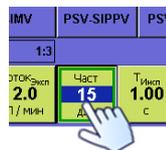


1. Нажмите на экране на нужный параметр, чтобы редактировать его.

Соответствующий параметр будет выделен цветом.



2. Поверните нажимную / поворотную ручку, чтобы изменить значение параметра.



3. Нажмите на экране на выбранный параметр, чтобы подтвердить изменённое значение.

 Нажмите на любом свободном месте экрана или на другом параметре, чтобы не подтвердить изменённое значение и сохранить прежнее значение.

Функциональные клавиши

Функциональные клавиши обеспечивают простое и быстрое управление аппаратом и поддерживают пользователя в эксплуатации аппарата.

Обзор функциональных клавиш**Петли**

- Открыть окно петель
- Установить рамку выбора на окно петель
- Закрыть окно петель

**Кривые**

- Отобразить окно кривых
- Установить рамку выбора на окно кривых

**Предельные тревожные значения**

- Открыть окно предельных тревожных значений
- Установить рамку выбора на окно предельных тревожных значений
- Закрыть окно предельных тревожных значений

**Мониторинг**

- Переключиться между двумя таблицами числовых значений
- Установить рамку выбора на окно мониторинга
- В системе: выполнить переход между командами на панели меню.

**Вкл./выкл.**

- Включить аппарат
- Завершить ИВЛ, перейти в системе
- Выключить аппарат

**Ручная ИВЛ**

- Запустить ручную ИВЛ
- Остановить активную ручную ИВЛ

**Пауза**

- Запустить паузу в ИВЛ

**Старт**

- Запустить ИВЛ
- Подтвердить переход в другой режим ИВЛ
- Преждевременно завершить паузу

**Режим**

- Установить рамку выбора на режимы / параметры ИВЛ

**Выключение сигналов тревоги**

- Выключить сигналы тревоги
- Подтвердить информационные тревожные сигналы

6. Пуск в эксплуатацию

Монтаж

Аппарат эксплуатируется с внешним дисплеем

Неправильный монтаж дисплея!



УКАЗАНИЕ

Повреждение дисплея брызгами воды

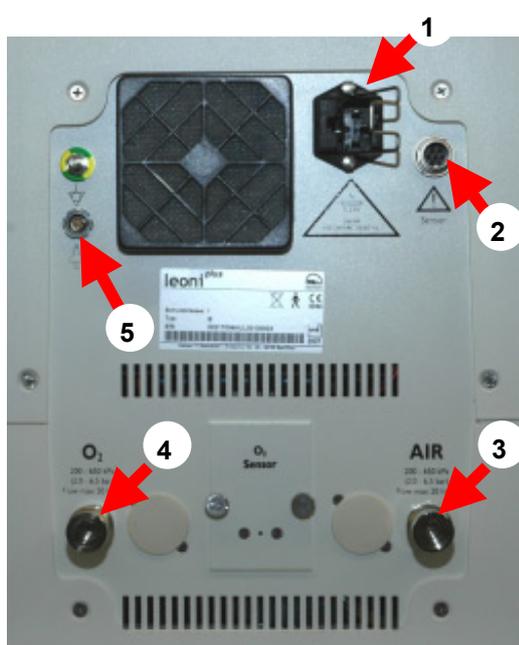
- Дисплей следует устанавливать с небольшим наклоном назад. Он не должен наклоняться вперёд. Положение дисплея должно быть по возможности вертикальным.



Дисплей соединён с аппаратом с помощью кабеля передачи данных.

Разрешается использовать только кабель, входящий в комплект поставки.

Подключение линий питания (электричество, газ)



 Используйте сетевые кабели длиной не более 3 м.

1. Подключите один конец кабеля питания к аппарату, а другой вставьте в соответствующую сетевую розетку.

Аппарат может работать от напряжения 100 В AC – 240 В AC. Адаптация к рабочему напряжению производится автоматически, ручное переключение не требуется.

2. Подключите датчик потока.

 Давление системы питания должно составлять от 2,0 до 6,5 кПа x 100 (бар). Входы закодированы соответствующим образом, благодаря чему перепутать гнезда невозможно.

3. Подключите шланг подачи сжатого воздуха.
4. Подключите шланг подачи кислорода.
5. Подключите кабель вызова медицинской сестры (если имеется).

Установка мембраны клапана выдоха



УКАЗАНИЕ

Неправильная установка мембраны клапана выдоха!

Неправильное функционирование аппарата

- Проверьте правильность положения мембраны: метка **TOP** должна находиться сверху.
- После установки мембраны обязательно проверьте правильность её функционирования.



1. Убедитесь в наличии металлической пластинки (2) посередине мембраны клапана выдоха (1).



2. Установите мембрану (1) в держатель мембраны (2).

 На верхней стороне мембраны имеется метка "TOP".

3. Нажмите пальцем в то место, где находится метка "TOP". Послышится щелчок.



4. Снова установите клапан выдоха (1) в аппарат и зафиксируйте клапан, слегка повернув его по часовой стрелке (до упора).
5. Проверьте правильность функционирования мембраны.

Подключение системы шлангов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Детали принадлежностей, не допущенные к применению!

Опасность поражения пациента электрическим током
Опасность слишком низкого давления

- Используйте только принадлежности, допущенные к применению.



УКАЗАНИЕ

Некорректная установка и удаление шлангов!

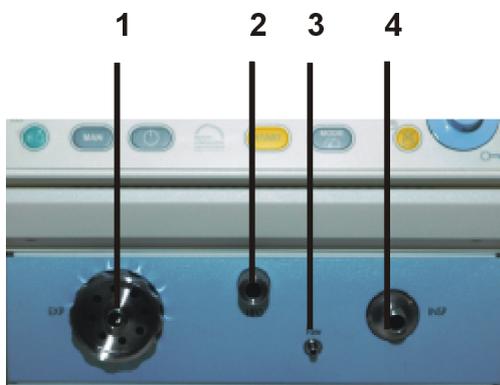
Повреждение шлангов

- Вставляя и снимая шланги, всегда удерживайте их за муфты, иначе можно повредить шланги.

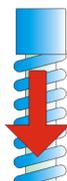


На подключениях к пациенту стандартный конус отсутствует!

Гнёзда для подключения всех режимов ИВЛ, кроме ВЧО (со стороны аппарата)



- Подключите трубку линии выдоха (1).
 - Подключите трубку измерения давления (3).
- !** *nCPAP: подключите набор адаптеров для шланга измерения давления.*
- Подключите шланг линии вдоха (4).

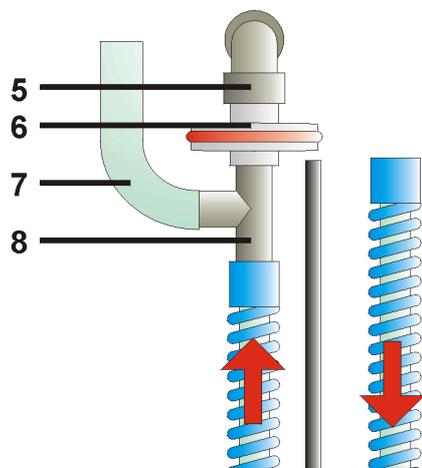
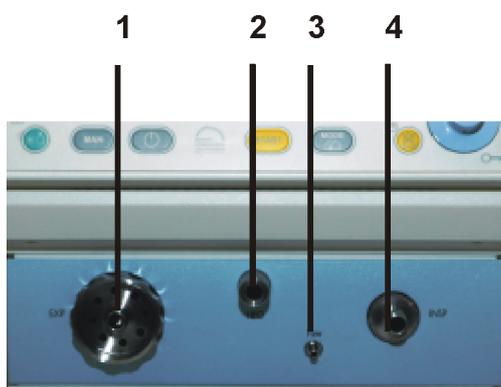


Гнездо для подключения ВЧО (со стороны аппарата)**ОСТОРОЖНО**

ВЧО без бактериального фильтра!

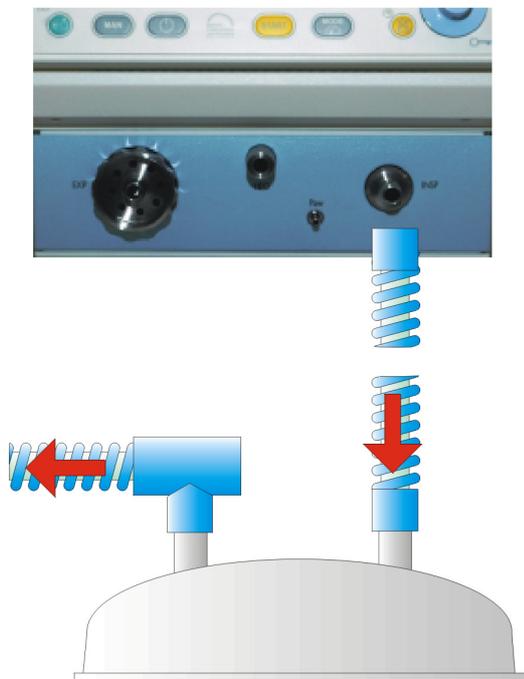
**Заражение следующего пациента
Заражение аппарата**

- При работе в режиме ВЧО всегда используйте бактериальный фильтр.



- 1.** Соедините фильтр (6) с тройником (8) и соединителем на 90° (5).
- 2.** Вставьте соединитель на 90° (5) в гнездо ВЧО (2).
- 3.** Соедините прозрачную силиконовую трубку (7) с клапаном выдоха (1) и тройником (8).
- 4.** Подключите стандартную трубку выдоха к тройнику (8).
- 5.** Подключите трубку измерения давления (3).
- 6.** Подключите трубку линии вдоха (4).

Подключение увлажнителя дыхательной газовой смеси



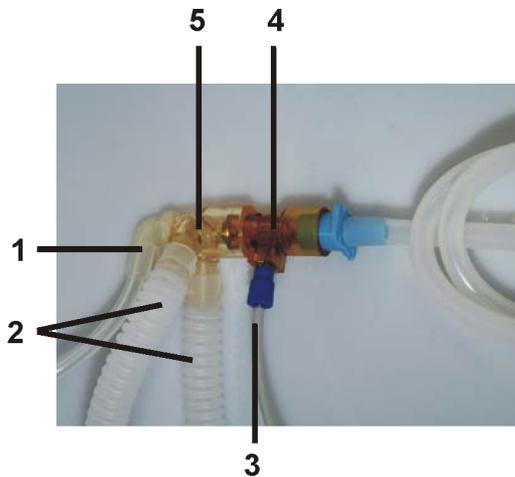
1. На следующем этапе работы примите к сведению документацию, составленную производителем: подготовьте увлажнитель дыхательной газовой смеси и соедините его с системой шлангов.
 2. Если увлажнитель дыхательной газовой смеси не оборудован устройством обогрева вдыхаемой газовой смеси, установите в шланг вдоха и выдоха водяные ловушки.
-  Избегайте избыточного увлажнения датчика потока.

Использование водяных камер в режиме ВЧО

При применении больших водяных камер сжимаемый объем очень велик, что снижает производительность системы ВЧО.

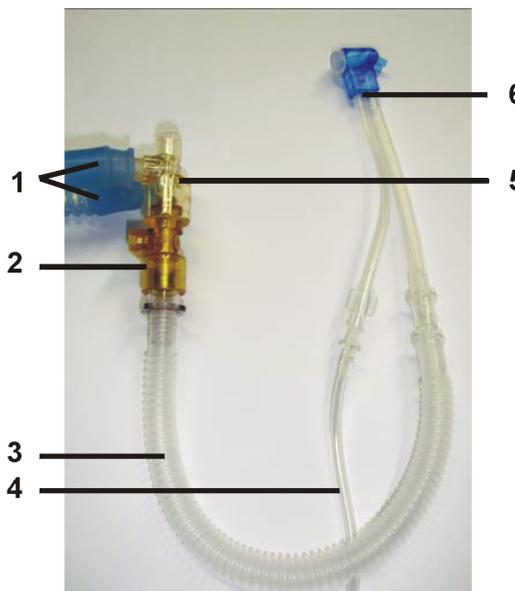
- При работе с очень большими амплитудами (более 80 смH₂O) используйте детскую водяную камеру, чтобы полностью использовать возможности системы ВЧО.
-

Подключение со стороны пациента (для всех режимов ИВЛ, кроме nCPAP и nIPPV)



- 1.** Соедините с Y-тройником (5)
 - напорный шланг (1)
 - трубки вдоха / выдоха (2)
 - датчик потока (4)
- 2.** Подключите кабель датчика потока (3) к датчику потока (4).
- 3.** Подключите имитатор лёгкого к датчику потока.

Подключение со стороны пациента (для nCPAP и nIPPV)



- 1.** Соедините с генератором nCPAP (6)
 - набор адаптеров для шланга ИВЛ (3)
 - набор адаптеров для шланга измерения давления (4)
- 2.** Соедините с Y-тройником (5)
 - шланги вдоха / выдоха (1)
 - датчик потока (2) с набором адаптеров для шланга ИВЛ (3)
ИЛИ
только набор адаптеров для шланга ИВЛ (3)



- 3.** Закройте стандартное гнездо для шланга измерения давления на Y-тройнике заглушкой, входящей в комплект поставки.

Включение

Включение аппарата

Когда подготовка к работе завершена, можно включить аппарат ИВЛ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сигналы тревоги при запуске системы: неправильное функционирование аппарата!

Смерть пациента или причинение непоправимого вреда здоровью

- Убедитесь в том, что при запуске не срабатывают сигналы тревоги.



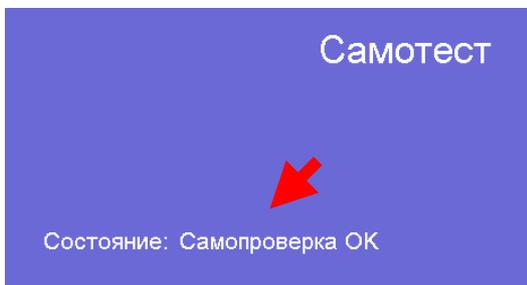
1. Включите аппарат, нажав кнопку **Вкл./выкл.**

При запуске аппарата на дисплее отображается Система. В это время аппарат выполняет самотестирование.

2. Проверьте результат тестирования.



Если отображается иное значение, нежели "Самопроверка ОК", эксплуатировать аппарат запрещается. В этом случае необходимо обратиться к обученным нами квалифицированным специалистам.



7. Подготовка к ИВЛ

Настройка и проверка аппарата

- 💡 Производить настройку датчика кислорода и датчика потока можно во время выполнения ИВЛ.
→ *Завершение ИВЛ стр. 85*

Настройка датчика потока



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

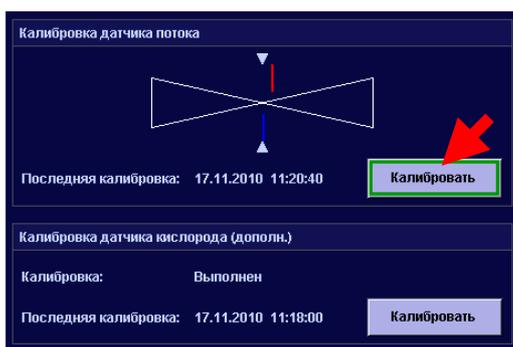
Неправильное функционирование датчика!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

- Регулярно выполняйте настройку датчика потока:
 - каждый раз после включения
 - каждый раз после замены датчика

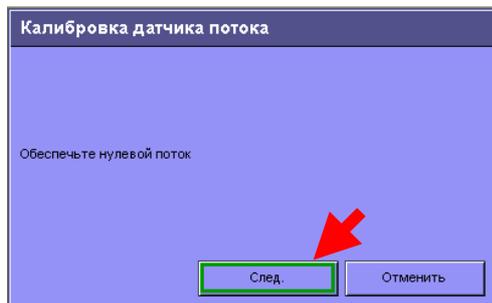
1. Выберите в системе меню **Калибровка**.

2. Нажмите в окне **Калибровка датчика потока** кнопку **Калибровать**.





- 3.** Отобразится окно состояния калибровки.
Нажмите **Следующий**.



- 4.** Убедитесь, что поток отсутствует.
Нажмите **Следующий**.



- 5.** Отобразится окно состояния.
Дождитесь, когда отобразится состояние **Выполнен**.
- 6.** Нажмите **Закреть**, чтобы завершить калибровку.



При нажатии кнопки **Прервать** процесс прерывается, данные калибровки остаются без изменений.

Настройка датчика потока во время выполнения ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

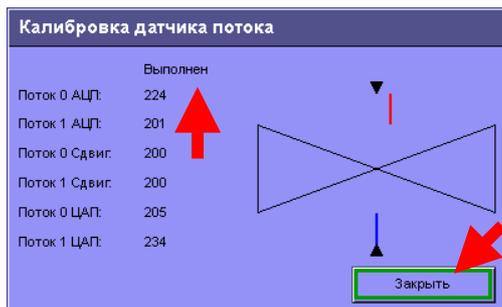
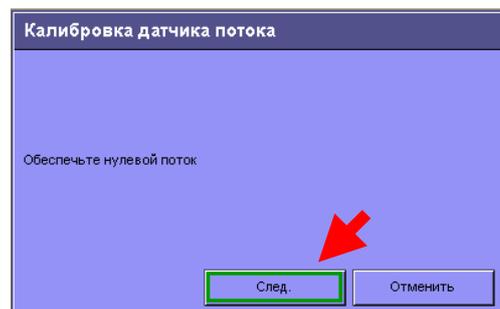
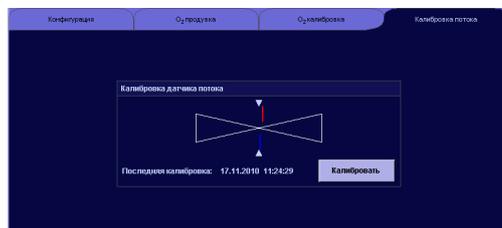
Остановка ИВЛ на время калибровки датчика потока!

Опасность причинения вреда лёгким

- Если калибровка производится во время выполнения ИВЛ, воспользуйтесь альтернативной системой ИВЛ (например, ручным дыхательным мешком).



- 1.** Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.



2. Перейдите на закладку **Калибровка потока**.

3. Нажмите кнопку **Калибровать**.

Акустический сигнал тревоги отключён.

4. Отключите датчик потока от системы шлангов.

5. Убедитесь, что поток отсутствует.

Нажмите **Следующий**.

6. Отобразится окно состояния.

Дождитесь, когда отобразится состояние **Выполнен**.

По завершении калибровки раздастся предупредительный сигнал, и выполнение ИВЛ продолжится.

Нажмите **Закреть**, чтобы завершить калибровку.

Система возвращается в тот режим ИВЛ, в котором она работала до калибровки.



При нажатии кнопки **Прервать** процесс прерывается, данные калибровки остаются без изменений.



Для замены датчика потока не требуется выключать аппарат.

→ Замена датчика потока стр. 134

Настройка датчика кислорода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное функционирование датчиков!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

- Регулярно выполняйте настройку датчиков кислорода:
 - каждый раз после замены датчика

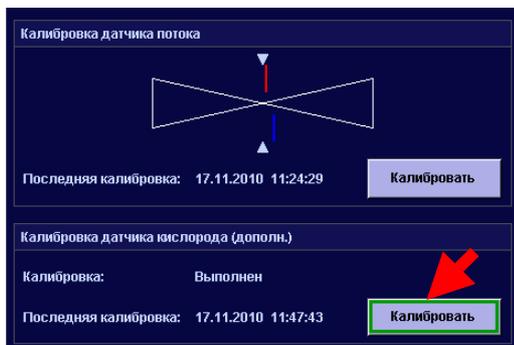


Автоматическая калибровка датчика кислорода выполняется каждый раз после запуска аппарата (через 10 минут, через 30 минут, через 1 час и через 6 часов) и каждые 24 часа. Автоматическая калибровка выполняется в том случае, если на протяжении более чем 5 минут пользователь не производил никаких действий.



В случае неисправности датчик кислорода можно деактивировать.

1. Выберите в системе меню **Калибровка**.



2. Нажмите в окне "Калибровка датчика кислорода" кнопку **Калибровать**.



3. В окне состояния отображается прогресс выполнения калибровки.

Дождитесь, когда отобразится состояние **Выполнен**.

4. Нажмите **Закреть**, чтобы завершить калибровку.



При нажатии кнопки **Прервать** процесс прерывается, данные калибровки остаются без изменений.

Проверка аппарата



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное функционирование аппарата!

Смерть пациента или причинение непоправимого вреда здоровью

- Выполнять проверку необходимо каждый раз перед применением аппарата ИВЛ.

Если не указано иное, все проверки проводятся в режиме **IPPV** (со стандартными параметрами ИВЛ).

Проверка	Описание	Тест пройден	
		да	нет
Статус системы	статус = Самопроверка ОК? → <i>Включение стр. 42</i>		
Подача газа	Трубки воздуха и кислорода прочно прикреплены		
Дыхательная система	Экспираторный клапан плотен		
	Трубки дыхания в комплекте		
	Водозаборник в нижней точке при вертикальном положении		
	Датчик потока проавильно подсоединен		
	Тестовое легкое подсоединено		
Функция датчика	Калибровка O ₂ датчика (автоматическая)		
	Калибровка датчика потока		



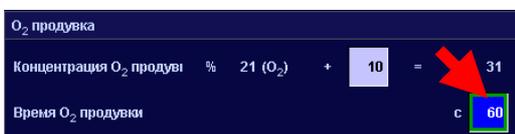
Более подробную информацию о проверке аппарата см. в кратком руководстве к аппарату.

Предварительные настройки

Настройка продолжительности экстренной подачи кислорода



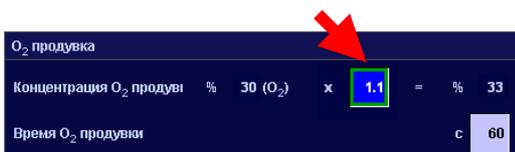
1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **О₂ продувка**.
3. Выберите поле параметров **Время О₂ продувки**.
4. Установите требуемую длительность экстренной подачи кислорода.



Настройка концентрации при экстренной подаче кислорода



1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **О₂ продувка**.

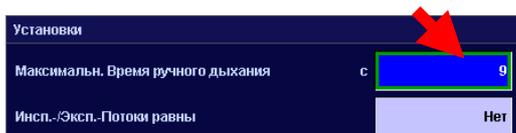


3. Выберите поле параметров **Концентрация О₂ продувки**.
- 💡 Существует два способа настройки концентрации кислорода при экстренной подаче (в процентах):
 значение $FiO_2 \times 1,1 \leq 100\%$
 значение $FiO_2 + \text{мин. } 2\% \leq 100\%$
4. Установите требуемую концентрацию кислорода при экстренной подаче.

Настройка максимальной длительности ручной ИВЛ



1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **Конфигурация**.

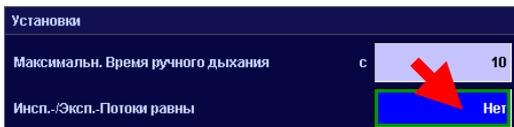


3. Выберите поле параметров **Максимальн. время ручного дыхания**.
4. Установите максимальную длительность ручной ИВЛ.

Настройка одинаковых значений для потока вдоха / выдоха



1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **Конфигурация**.



3. Выберите поле параметров **Инсп.-/Эксп.-Потоки равны**.
4. Выберите требуемую функцию.

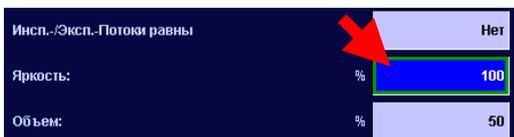


*Параметр **Поток вдоха** присутствует не во всех режимах ИВЛ.*

Настройка яркости дисплея



1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **Конфигурация**.



3. Выберите **Яркость**.
4. Установите требуемую яркость.

Настройка громкости сигнала тревоги



1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **Конфигурация**.



3. Выберите **Объем**.
4. Установите требуемую громкость.

Настройка типа трубки



1. Выберите в окне ИВЛ меню **Предварительные настройки**.
2. Перейдите на закладку **Конфигурация**.



3. Выберите **Тип трубки**.

 *Тип трубки может быть настроен только в том случае, если ИВЛ не запущена.*

4. Установите требуемый тип трубки.
 - **Одноразовый:**
для одноразовых трубок
максимальная амплитуда высоких частот составляет 80 смН₂О.
 - **Силиконовый:**
для трубок многоразового использования и любых увлажнителей
максимальная амплитуда высоких частот составляет 100 смН₂О.
 - **Силиконовый, Gründler:**
для трубок многоразового использования и увлажнителей Gründler
максимальная амплитуда высоких частот составляет 100 смН₂О.

Настройка типа триггера

1. В аппарате LeoniPlus используются триггеры двух разных типов.
 - триггер по объёму
 - триггер потока
2. Настройка производится только авторизованными квалифицированными специалистами через сервисное меню.

Настройка управления потоком / автоматического потока

1. Аппарат LeonіPlus предусматривает два
)разных типа управления потоком в режимах
nCPAP и **nIPPV**:
 - **автоматический поток ВКЛ.:** аппарат автоматически управляет потоком
 - **автоматический поток ВЫКЛ.:** параметры
)потока могут быть настроены вручную

2. Настройка производится только авторизованными квалифицированными специалистами через сервисное меню.

8. Режимы ИВЛ, параметры и значения измерений

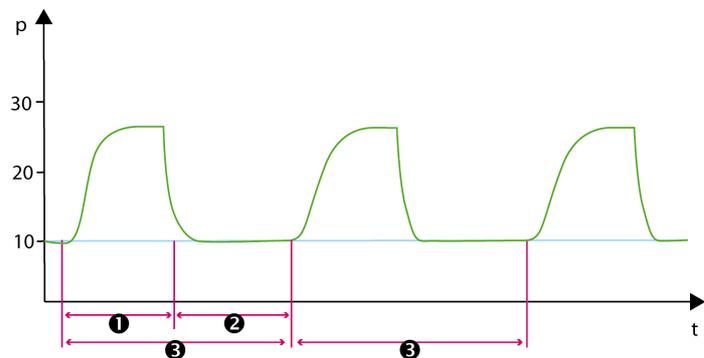
Режимы ИВЛ

IPPV/IMV

В режиме IPPV/IMV аппарат в зависимости от настроек работает либо в режиме IPPV, либо в режиме IMV. Если в соответствии с настройками длительности вдоха и частоты длительность выдоха превышает 1,5 секунды, аппарат работает в режиме IMV, в противном случае – в режиме IPPV.

Ниже описаны оба эти режима ИВЛ.

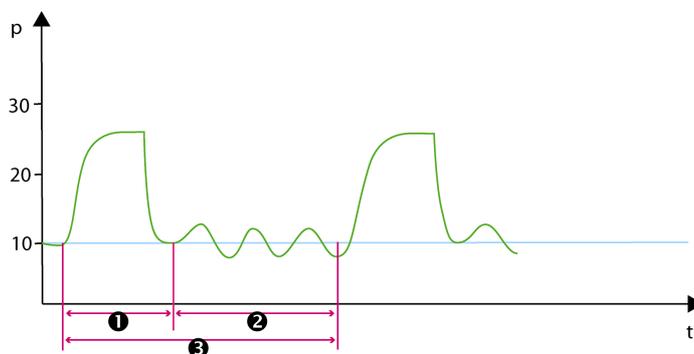
IPPV



- ❶ Установленная длительность вдоха
- ❷ Установленная длительность выдоха (< 1,5 с)
- ❸ Автоматическая ИВЛ

В режиме IPPV (*Intermittent Positive Pressure Ventilation* – вентиляция с перемежающимся положительным давлением) ИВЛ осуществляется по заданной схеме, которая настроена в аппарате, спонтанное дыхание пациента не учитывается. При этом в фазе вдоха нагнетается повышенное давление, а выдох протекает пассивно.

IMV



- ❶ Установленная длительность вдоха
- ❷ Установленная длительность выдоха ($\geq 1,5$ с) + время для спонтанного дыхания
- ❸ Автоматическая ИВЛ

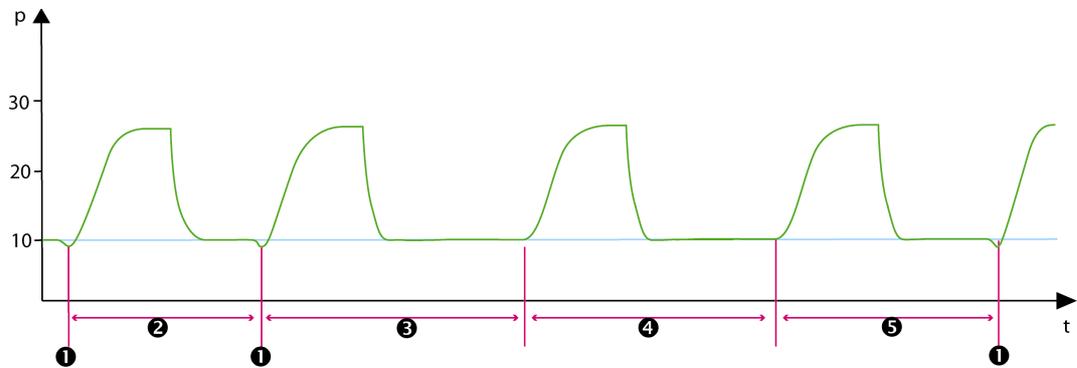
В режиме IMV (*Intermittent Mandatory Ventilation* – перемежающаяся принудительная вентиляция) обеспечивается возможность спонтанного дыхания пациента.

Для этого длительность выдоха должна быть настроена (например, посредством частоты) таким образом, чтобы она превышала 1,5 секунды.



IMV – это особый вариант режима IPPV.

S-IPPV



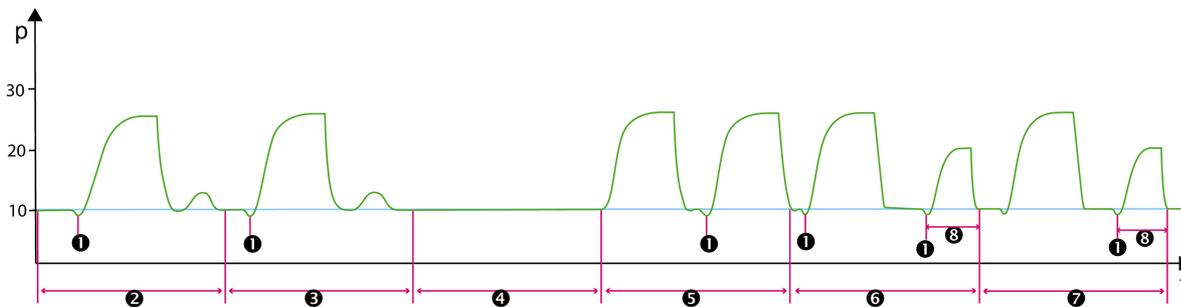
- ❶ Спонтанный вдох
- ❷ Интервал с дыханием по триггеру, выдох, имеющий заданную длительность, прекращается в результате спонтанного вдоха ❶
- ❸ Интервал с дыханием по триггеру, выдох, имеющий заданную длительность, прекращается по истечении настроенного временного интервала
- ❹ Интервал с контролируемым дыханием, включается при превышении установленной продолжительности интервала ❸
- ❺ Интервал с контролируемым дыханием, включается при превышении продолжительности интервала ❹, выдох, имеющий заданную длительность, прекращается в результате спонтанного вдоха ❶

В режиме SIPPV (*Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation* – синхронизированная вентиляция с перемежающимся положительным давлением) каждое спонтанное дыхательное движение пациента активирует механический вдох, производимый аппаратом ИВЛ, с установленными параметрами длительности и давления.

Количество вдохов в минуту, поддерживаемых аппаратом ИВЛ, регулируется по спонтанному дыханию пациента. При этом длительность вдоха соответствует длительности, установленной на аппарате ИВЛ. Длительность выдоха варьируется в зависимости от частоты самостоятельного дыхания пациента.

Когда пациент не дышит самостоятельно, минимальное количество вдохов, которые в этом случае контролируются, совпадает со значениями частоты, установленными на аппарате ИВЛ.

S-IMV



- ❶ Спонтанный вдох
- ❷ Интервал с дыханием по триггеру ❶, $P_{\text{Поддерж}}$ **ВЫКЛ.**
- ❸ Интервал с дыханием по триггеру ❶, $P_{\text{Поддерж}}$ **ВЫКЛ.**
- ❹ Интервал без дыхательных движений в зависимости от соотношения вдоха и выдоха (I:E)
- ❺ Интервал с контролируемым дыханием, включается при остановке дыхания ❹, дополнительно допускается дыхание по триггеру
- ❻ Интервал с дыханием по триггеру ❶, спонтанное дыхательное движение поддерживается на уровне $P_{\text{Поддерж}}$ ❸
- ❼ Интервал с дыханием по триггеру ❶, спонтанное дыхательное движение поддерживается на уровне $P_{\text{Поддерж}}$ ❸
- ❽ Спонтанное дыхательное движение поддерживается на уровне $P_{\text{Поддерж}}$

В режиме SIMV (*Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation* – синхронизируемая перемежающаяся принудительная вентиляция) возможно спонтанное дыхание пациента между принудительными (поддерживаемыми) вдохами, которые осуществляются аппаратом ИВЛ. Кроме того, работа аппарата ИВЛ синхронизируется со схемой дыхательных интервалов пациента. Временные интервалы определяются частотой, установленной на аппарате ИВЛ.

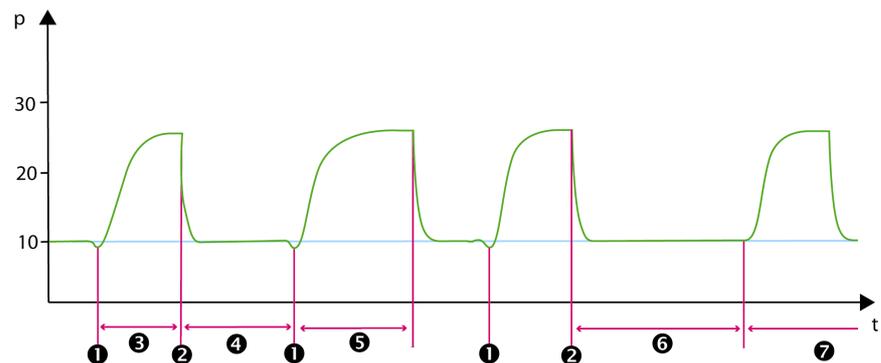
$P_{\text{Поддерж}}$ ВЫКЛ.: если пациент дышит спонтанно (❶), в течение каждого временного интервала производится одно автоматическое синхронизированное дыхательное движение. Все остальные спонтанные дыхательные движения в течение этого интервала не поддерживаются аппаратом и производятся на установленном уровне ПДКВ (❷, ❸, ❹).

$P_{\text{Поддерж}}$ ВКЛ.: если пациент дышит спонтанно (❶), в течение каждого временного интервала производится одно автоматическое синхронизированное дыхательное движение. Все остальные спонтанные дыхательные движения (❸) в течение этого интервала поддерживаются на уровне $P_{\text{Поддерж}}$ (❹, ❺). Поддержка этих дыхательных движений осуществляется по схеме PSV. Вдох запускается дыхательным усилием пациента. Выдох производится тогда, когда вдыхаемый поток снижается до 25% от максимального значения.

Если пациент не дышит спонтанно (Апноэ), по истечении интервала запускается контролируемое дыхательное движение (❺). В этом особом случае первое спонтанное дыхательное движение пациента также ещё поддерживается аппаратом (❽).

Когда пациент не дышит самостоятельно, минимальное количество вдохов, которые в этом случае контролируются, совпадает со значениями частоты, установленными на аппарате ИВЛ.

PSV-SIPPV



- ❶ Спонтанный вдох
- ❷ Запуск выдоха при снижении потока до 25% от максимального значения
- ❸ Вдох заканчивается выдохом, осуществляемым по триггеру
- ❹ Выдох прекращается в результате спонтанного вдоха
- ❺ Вдох заканчивается при превышении времени
- ❻ Выдох заканчивается при превышении времени
- ❼ Контролируемое дыхание включается при превышении времени

В режиме PSV-SIPPV (*Pressure Support Ventilation – вентиляция с контролируемым давлением / Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation – синхронизированная вентиляция с перемежающимся положительным давлением*) при спонтанном дыхании как вдох, так и выдох осуществляются по триггеру. Частота дыхания, а также длительность вдоха и выдоха определяются пациентом.

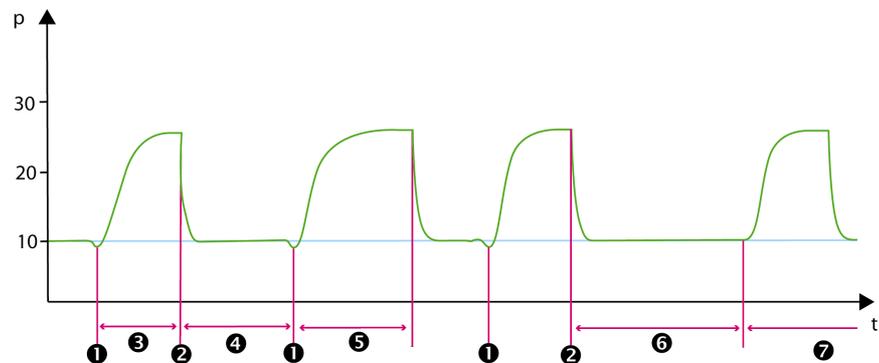
Как и в режиме S-IPPV, в комбинации с PSV аппарат также обеспечивает поддержку всех дыхательных движений.

Вдох запускается дыхательным усилием пациента (❶). Выдох производится тогда, когда вдыхаемый поток снижается до 25% от максимального значения (❷).

Если длительность спонтанного вдоха превышает длительность вдоха, установленную на аппарате ИВЛ, запускается контролируемый выдох (❸).

Если по истечении временного интервала, установленного по частоте, спонтанное дыхательное усилие пациента отсутствует, запускается контролируемый вдох (❹).

PSV-SIMV



- ❶ Спонтанный вдох
- ❷ Запуск выдоха при снижении потока до 25% от максимального значения
- ❸ Вдох заканчивается выдохом, осуществляемым по триггеру
- ❹ Выдох прекращается в результате спонтанного вдоха
- ❺ Вдох заканчивается при превышении времени
- ❻ Выдох заканчивается при превышении времени
- ❼ Контролируемое дыхание включается при превышении времени

В режиме PSV-SIMV (*Pressure Support Ventilation – вентиляция с контролируемым давлением, Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция*) при спонтанном дыхании как вдох, так и выдох осуществляются по триггеру. Частота дыхания, а также длительность вдоха и выдоха определяются пациентом.

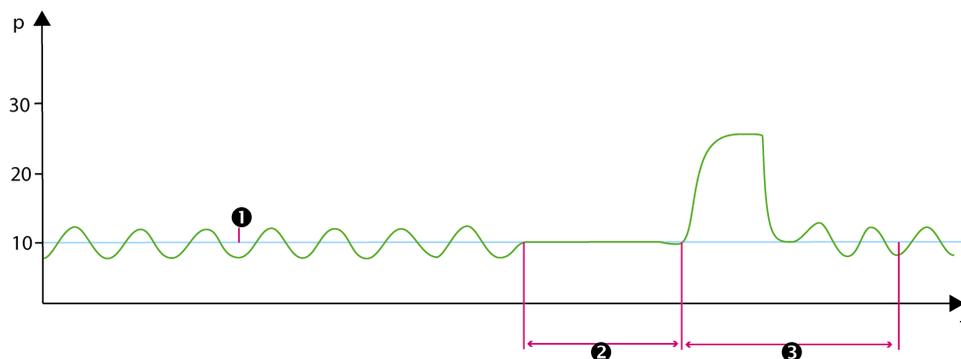
В отличие от PSV-SIPPV, поддерживается только то количество спонтанных дыхательных движений, которое установлено на аппарате.

Вдох запускается дыхательным усилием пациента (❶). Выдох производится тогда, когда вдыхаемый поток снижается до 25% от максимального значения (❷).

Если длительность спонтанного вдоха превышает длительность вдоха, установленную на аппарате ИВЛ, запускается контролируемый выдох (❺).

Если по истечении временного интервала, установленного по частоте, спонтанное дыхательное усилие пациента отсутствует, запускается контролируемый вдох (❸).

CPAP – спонтанное дыхание при положительном давлении в дыхательных путях



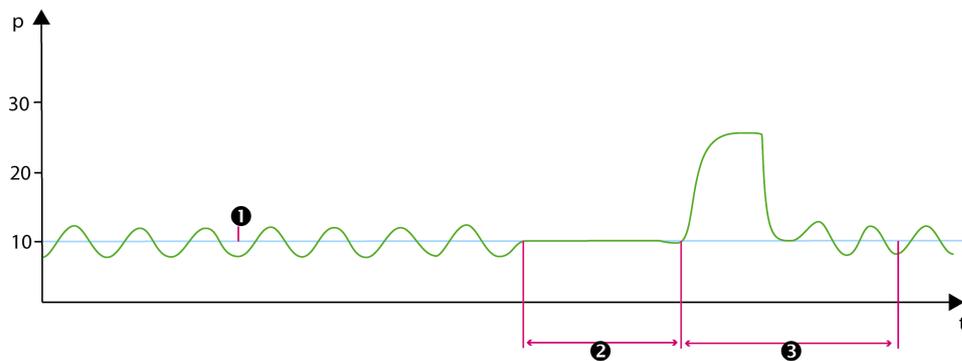
- ❶ Положительное давление (CPAP)
- ❷ Интервал без дыхательных движений (Апноэ)
- ❸ Автоматическая ИВЛ (включается при остановке дыхания ❷, если активна функция гарантированной ИВЛ)

В режиме CPAP (*Continuous Positive Airway Pressure* – вентиляция с постоянным положительным давлением в дыхательных путях) пациент дышит спонтанно.

Однако и при вдохе, и при выдохе обеспечивается положительное давление (как и в режиме ПДКВ), что значительно облегчает дыхательную работу пациента.

Если пациент больше не дышит спонтанно, аппарат выполняет гарантированную ИВЛ для симуляции самостоятельного дыхания пациента с настроенными параметрами, если активирована функция гарантированной ИВЛ.

nCPAP – спонтанное дыхание при положительном давлении в дыхательных путях без интубации



- ❶ Положительное давление (CPAP)
- ❷ Интервал без дыхательных движений (Апноэ)
- ❸ Ручная ИВЛ (включается пользователем, с настроенным давлением на вдохе)

В режиме nCPAP (*nasal Continuous Positive Airway Pressure*) – назальная вентиляция с постоянным положительным давлением в дыхательных путях пациент дышит спонтанно. И при вдохе, и при выдохе обеспечивается положительное давление, как и в режиме ПДКВ, что значительно облегчает дыхательную работу пациента.

Функция nCPAP позволяет, кроме этого, установить необходимое давление CPAP. Если выбран вариант **Автоматический поток ВКЛ.**, установленное давление обеспечивается автоматически с помощью регулируемого потока.

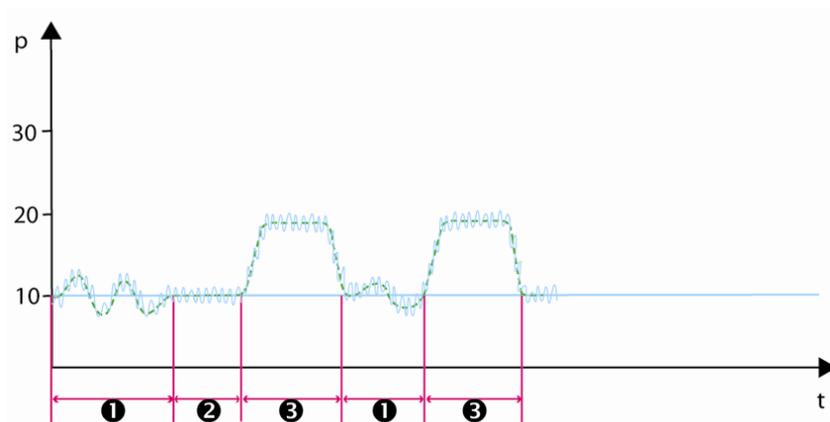
→ *Настройка управления потоком / автоматического потока стр. 53*

Адаптация аппарата ИВЛ к пациенту осуществляется с помощью назального соединения (генератора), подключаемого к системе шлангов.

- *Когда выполняется переключение в режим nCPAP, датчик потока автоматически выключается.*

В режиме nCPAP датчик потока автоматически выключается, так как в силу значительных утечек информация об объеме может быть неверной. Даже при высоких утечках аппарат в состоянии поддерживать необходимое давление путём увеличения потока, направленного к пациенту.

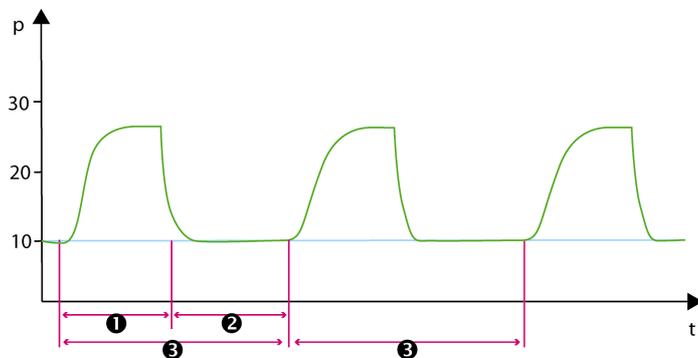
ВЧО – высокочастотная осцилляторная вентиляция



- ❶ Спонтанное дыхание с помощью ВЧО
- ❷ Только ВЧО
- ❸ Восстановительное дыхание или ручная ИВЛ (включается пользователем, с установленным давлением на вдохе)

В режиме ВЧО (*High Frequency Oscillation (HFO)*) – высокочастотная осцилляторная вентиляция) создаются высокочастотные колебания вдыхаемого воздуха, что обеспечивает более эффективное выведение CO_2 . Если пациент дышит спонтанно, аппарат ИВЛ не выполняет дыхательную работу. Однако и при вдохе, и при выдохе может создаваться положительное давление (как и в режиме ПДКВ), что значительно облегчает дыхательную работу пациента.

nIPPV



- ❶ Установленная длительность вдоха
- ❷ Установленная длительность выдоха (< 1,5 с)
- ❸ Автоматическая ИВЛ

В режиме nIPPV (*nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation* – назальная вентиляция с перемежающимся положительным давлением) ИВЛ осуществляется по заданной схеме, которая настроена в аппарате, спонтанное дыхание пациента не учитывается. При этом в фазе вдоха нагнетается повышенное давление, а выдох протекает пассивно. Такой вариант ИВЛ предназначен для использования генератора Neojet, позволяющего пациенту спонтанно дышать на обоих уровнях давления.

В режиме nIPPV аппарат может автоматически обеспечивать установленное давление с помощью регулируемого потока (**Автоматический поток ВКЛ.**). Можно и самостоятельно настраивать параметры потока. Адаптация аппарата ИВЛ к пациенту осуществляется с помощью назального соединения, подключаемого к системе шлангов (генератор Neojet).

💡 *Когда выполняется переключение в режим nIPPV, датчик потока автоматически выключается.*

В режиме nIPPV датчик потока автоматически выключается, так как в силу значительных утечек информация об объеме может быть неверной. Даже при высоких утечках аппарат в состоянии поддерживать необходимое давление путём увеличения потока.

→ *Настройка управления потоком / автоматического потока стр. 53*

ИВЛ с ограничением по объёму

Слишком большой объём ИВЛ очень быстро может вызвать структурное повреждение лёгких. ИВЛ с ограничением по объёму позволяет исключить объёмное травмирование лёгких при изменении их структуры. При этом устанавливается максимальный объём ИВЛ.

Если в лёгких происходят изменения (например, под действием медикаментов), которые могут привести к увеличению объёма вдоха, включается функция ограничения по объёму.

При необходимости пользователь может снизить давление на вдохе, чтобы исключить превышение установленного объёма.

→ $V_{T \text{ Предел}}$ (ограничение по объёму) стр.73

Гарантия объёма

Гарантия объёма означает, что при каждом дыхательном движении пациента гарантируется минимальный объём.

→ V_{TG} (гарантия объёма) стр.74

Гарантированная ИВЛ

Функция гарантированной ИВЛ активируется тогда, когда аппарат обнаруживает остановку дыхания у пациента.

Функция гарантированной ИВЛ включает одно или несколько автоматических дыхательных движений, необходимых для обеспечения пациента кислородом.

При срабатывании функции гарантированной ИВЛ на дисплее отображается соответствующее указание.

 Функция гарантированной ИВЛ работает только в режимах ИВЛ по триггеру и CPAP.

→ Гарантированное дыхание стр. 65

→ $Част_{\text{Резерв}}$ стр. 67

→ $T_{I \text{ Резерв}}$ стр. 71

Триггер по объёму

Триггер по объёму поддерживает дыхательное усилие, когда объём достигает установленного уровня.

Настройка производится в % от измеренного значения экспираторного тидального объёма.

→ *ТригОбъ стр. 72.*

Триггер потока

Потоковый триггер поддерживает дыхательное усилие, когда поток достигает установленного уровня.

Настройка производится в л/мин независимо от других измеренных значений.

→ *Триггер стр. 72.*

Параметры ИВЛ

Гарантированное дыхание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИВЛ не гарантируется!

Опасность недостаточного снабжения кислородом

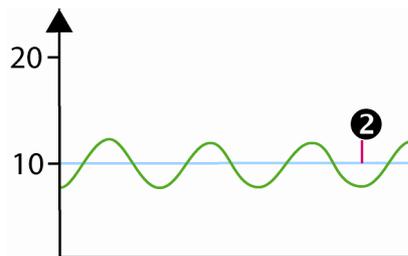
- Активируйте гарантированную ИВЛ в меню **Гарантированное дыхание** в режиме CPAP.

 *Только для режима CPAP*

Функция гарантированного дыхания определяет количество вдохов/выдохов, которые производятся автоматически при превышении времени АПНОЭ.

При гарантированном дыхании применяется установленное давление на вдохе ($P_{\text{инсп}}$) и жёстко установленная длительность вдоха и выдоха.

CPAP



Параметр CPAP (2) определяет постоянное положительное давление в дыхательных путях в режиме CPAP.

 *Параметр CPAP используется только в режимах CPAP и nCPAP.*

FiO₂

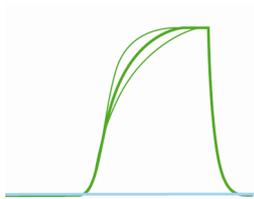
Параметр FiO₂ определяет содержание кислорода во вдыхаемом воздухе.

Поток_{Эксп} / Поток / Поток_{СРАР}

Параметр Поток_{Эксп} определяет экспираторный поток. Этот постоянный поток выводит CO₂ из системы шлангов и обеспечивает ПДКВ/СРАР.

- 💡 Параметр Поток используется только в режиме СРАР
- 💡 Параметр Поток_{СРАР} используется только в режиме nСРАР

Поток_{Инсп} / Поток_{руч}

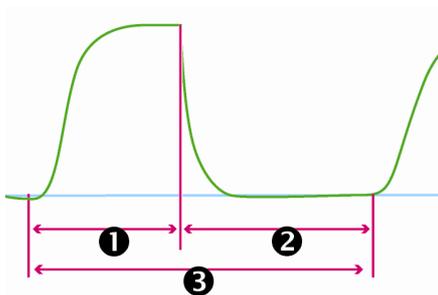


Параметр Поток_{Инсп} определяет вдыхаемый поток. Это значение характеризует подъем кривой дыхания во время вдоха.

Если значение Поток_{Инсп} слишком низкое, существует риск, что максимальное давление на вдохе ($P_{Инсп}$) не будет достигнуто.

- 💡 Параметр Поток_{руч} используется только в режиме nСРАР

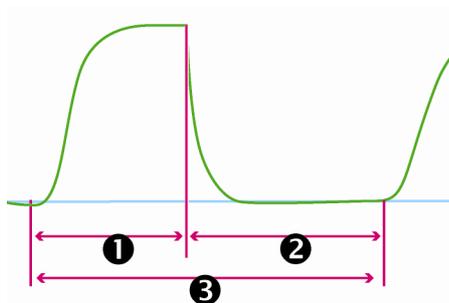
Частота



Параметр Част (☹) определяет частоту дыхания.

- 💡 Параметр Freq используется только в режимах IMV / IPPV, SIMV, PSV-SIMV и nIPPV.

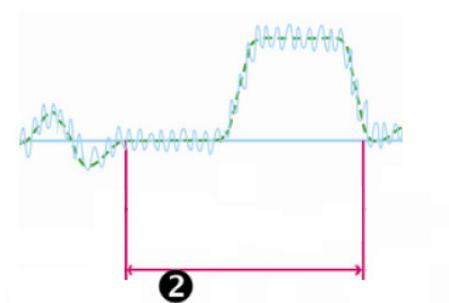
Част_{Резерв}



Параметр Част_{Резерв} (❸) определяет гарантированную частоту.

💡 Параметр Част_{Резерв} используется только в режимах S-IPPV и PSV-SIPPV.

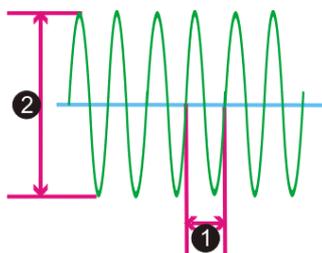
Част_{Rec}



Параметр Част_{Rec} определяет частоту восстановительного дыхания.

💡 Параметр Част_{Rec} используется только в режиме ВЧО.

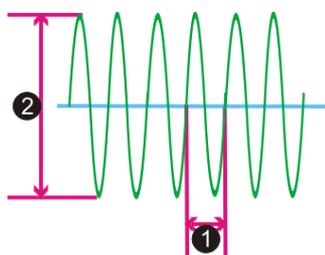
ВЧ Ам_{Макс}



ВЧ Ам_{Макс} (❷) — это верхний предел значения, которого может достигнуть амплитуда.

💡 Параметр ВЧ Ам_{Макс} используется только в режиме ВЧО, когда активирован параметр V_{TG}.

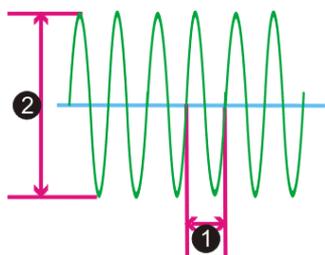
ВЧ Ампл



Параметр ВЧ Ампл (2) определяет амплитуду ВЧО (от пика до пика)

💡 Параметр ВЧ Ампл используется только в режиме ВЧО.

ВЧ Част



Параметр ВЧ Част (1) определяет частоту ВЧО

💡 Параметр ВЧЧаст используется только в режиме ВЧО.

I:E

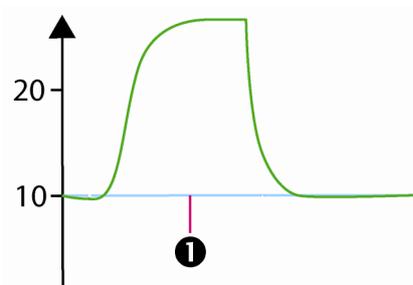
Параметр I:E определяет соотношение вдоха и выдоха.

Могут быть установлены следующие значения:

- 50:50
- 40:60
- 33:66
- 25:75

💡 Параметр ИВЛ I:E работает только в режиме ВЧО.

ПДКВ



Параметр ПДКВ (❶) определяет постоянное положительное давление в конце вдоха.

$P_{\text{Инсп}}$



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Слишком высокое значение $P_{\text{Инсп}}$!

Опасность причинения непоправимого вреда лёгким

- Проверьте давление ИВЛ.



Параметр $P_{\text{Инсп}}$ определяет давление на вдохе. Это максимальное давление, которое достигается при вдохе.

$P_{\text{руч}}$

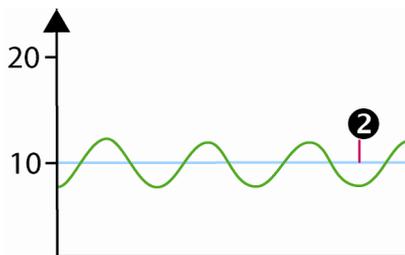
Параметр $P_{\text{руч}}$ определяет давление при ручной ИВЛ.

- 💡 Параметр $P_{\text{руч}}$ используется только в режимах nCPAP и ВЧО.

P_{Макс}

Параметр P_{Макс} определяет максимальное допустимое давление ИВЛ, которое может быть достигнуто при ИВЛ с гарантией объема.

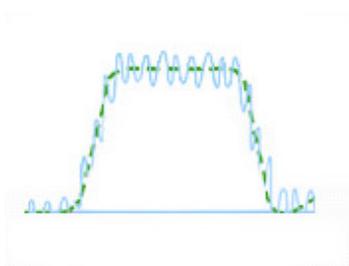
💡 Параметр P_{Макс} используется только в режимах S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV.

P_{Средн}

Параметр P_{Средн} определяет постоянное положительное давление в дыхательных путях в режиме ВЧО.

💡 Значение параметра P_{Средн} рассчитывается автоматически при переключении из другого режима ИВЛ в режим ВЧО:
 $P_{\text{Средн}}(\text{ВЧО}) = (P_{\text{Средн}}(\text{стандарт}) + 2)$.

💡 Параметр P_{Средн} используется только в режиме ВЧО.

P_{Рес}

Параметр P_{Рес} определяет уровень давления, на который поднимается P_{Средн} при восстановительных операциях.

💡 Параметр P_{Рес} используется только в режиме ВЧО.

P_{Поддерж}

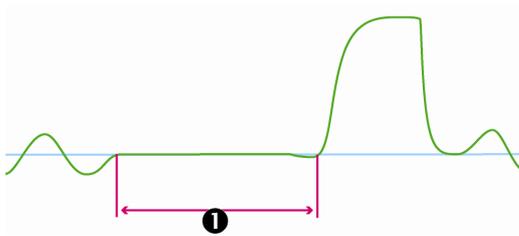
Параметр P_{Поддерж} определяет давление для поддержки спонтанного дыхания.

💡 При дыхании по триггеру за пределами ритма SIMV значение параметра P_{Поддерж}

может находиться между ПДКВ и $P_{\text{инсп}}$.

- 💡 Параметр $P_{\text{поддерж}}$ используется только в режиме S-IMV.

$T_{\text{Апноэ}}$

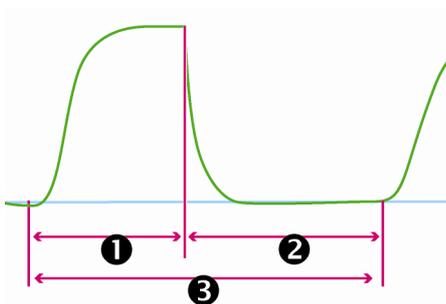


- 💡 Только для режима CPAP

Параметр $T_{\text{Апноэ}}$ определяет допустимую продолжительность остановки дыхания (1). Когда это время превышено, включается автоматическое гарантированное дыхание.

Количество автоматических дыхательных движений зависит от значения параметра "Гарантированное дыхание".

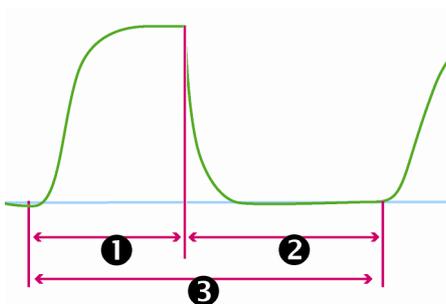
$T_{\text{I Резерв}}$



Параметр $T_{\text{I Резерв}}$ (1) определяет длительность гарантированного вдоха.

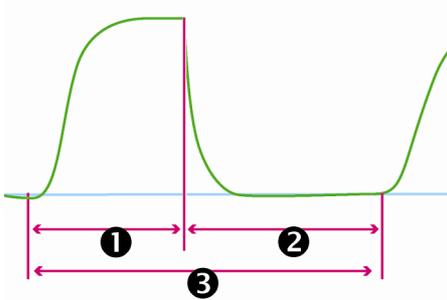
- 💡 Параметр $T_{\text{I Резерв}}$ используется только в режимах PSV-SIPPV, PSV-SIMV.

$T_{\text{Инсп}}$



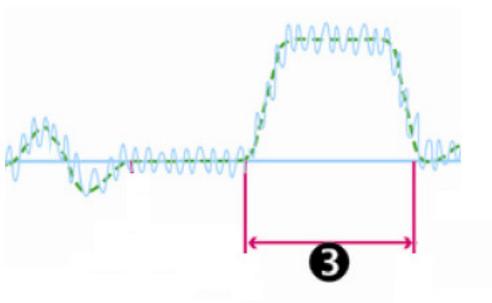
Параметр $T_{\text{Инсп}}$ (1) определяет длительность вдоха.

- 💡 Параметр $T_{\text{Инсп}}$ используется только в режимах IMV / IPPV, S-IPPV, S-IMV и nIPPV.

$T_{\text{Инсп макс}}$ 

Параметр $T_{\text{Инсп макс}}$ (1) определяет максимальную длительность дыхательных движений, производимых пациентом.

💡 Параметр $T_{\text{Инсп макс}}$ используется только в режимах PSV-SIPPV, PSV-SIMV.

 T_{Rec} 

Параметр T_{Rec} определяет длительность вдоха при восстановительных операциях.

💡 Параметр T_{Rec} используется только в режиме ВЧО.

ТригОбъ

Параметр ТригОбъ (объем для триггера) определяет, начиная с какого объема система обнаруживает спонтанное дыхание пациента.

Значение этого параметра устанавливается в процентах от измеренного тидального объема.

💡 Параметр ТригОбъ используется только в режимах S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV

💡 Параметр ТригОбъ используется только тогда, когда настроен триггер по объему.

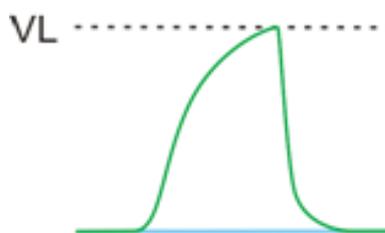
Триггер

Параметр Триггер определяет, начиная с какого значения потока система обнаруживает спонтанное дыхание пациента.

Значение этого параметра устанавливается в л/мин от измеренного значения потока.

- 💡 *Параметр Триггер используется только в режимах S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV*
- 💡 *Параметр Триггер используется только тогда, когда настроен потоковый триггер.*

$V_{T \text{ Предел}}$ (ограничение по объёму)

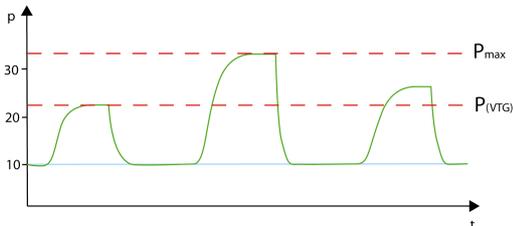


Параметр $V_{T \text{ Предел}}$ определяет максимальный допустимый объём.

По достижении этого значения вдох прерывается. На дисплее отображается сообщение о том, что это значение достигнуто.

- 💡 *Параметр $V_{T \text{ Предел}}$ используется только в режимах IPPV / IMV, S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV.*

V_{TG} (гарантия объёма)



Параметр V_{TG} определяет, какой минимальный объём должен быть достигнут при ИВЛ (гарантия объёма).

Для всех режимов ИВЛ, кроме ВЧО:

Аппарат автоматически создаёт давление ($P_{(VTG)}$), необходимое для достижения этого объёма.

💡 При этом давление ИВЛ не превышает $p_{\text{макс}}$.

Когда функция гарантии объёма выключается, в качестве $p_{\text{инсп}}$ используется текущее значение давления. Отображается сообщение "Проверьте настройку давления".

Для ВЧО:

Аппарат автоматически устанавливает амплитуду, необходимую для достижения этого объёма.

💡 При этом амплитуда не превышает ВЧ $Am_{\text{макс}}$.

💡 При интенсивной спонтанной дыхательной активности регулировка амплитуды может нарушиться.

💡 Параметр VTG используется только в режимах S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV и ВЧО.

Измеренные значения (числовые значения)**% Спонт [%]**

Доля спонтанной дыхательной работы относительно общего объема дыхательной работы, выполняемой аппаратом.

C20/C

Характеристика растяжения лёгких

Комплаинс в течение последних 20% фазы вдоха относительно общего комплаинса.

Податл. [мл/смH₂O]

Комплаинс: растяжимость лёгких (динамическая)

CPAP

CPAP: continuous positive airway pressure (постоянное положительное давление в дыхательных путях)

DCO₂ [мл*мл/с]

Этот параметр обозначается как "коэффициент перемещения газа" DCO₂. Повышение этого коэффициента приводит к снижению уровня CO₂.

Установлено, что при осцилляторной вентиляции выведение CO₂ коррелирует с $(V_{t\text{вчО}})^2 \times f$,

причём Vt – это объём осцилляции, а f соответствует частоте осцилляции.

FiO₂ [%]

Содержание кислорода во вдыхаемом воздухе

Частота [1/мин]

Для всех режимов ИВЛ, кроме ВЧО:

Частота дыхания

Для ВЧО: [Гц]

Частота осцилляции

Частота осцилляции, указываемая в герцах (Гц), влияет на объём осцилляции.

Част Спонт [1/мин]

Частота спонтанного дыхания пациента

Амплитуда ВЧО [смH₂O]

Измеренная фактическая амплитуда, зависящая от конфигурации системы шлангов.

Утечка [%]

Разница между объёмом вдоха и объёмом выдоха.

MV [л/мин]

Минутный объём: средний объём вдоха в минуту.

ПДКВ [смH₂O]

Положительное давление в конце выдоха

P_{Средн} [смH₂O]

Для всех режимов ИВЛ, кроме ВЧО:

Среднее давление в дыхательных путях

Для ВЧО:

среднее давление в дыхательных путях, рассчитанное по арифметической формуле на основе колебания.

P_{пик} [смH₂O]

Верхнее предельное значение пика давления

Резистентность R [смH₂O/л/с]

Статическое инспираторное сопротивление лёгких и системы шлангов / аппарата.

T_i Спонт [с]

Длительность спонтанного вдоха.

V_t ВЧО [мл]

Измеренный тидальный объём колебания в мл.

 V_{Te} [мл]

Экспираторный тидальный объём (измеренный объём газа, выдыхаемого пациентом за один выдох)

 V_{Ti} [мл]

Инспираторный тидальный объём (измеренный объём газа, поступающего в дыхательные пути пациента за один вдох)

Дополнительные характеристики

IPPV / IMV	S-IPPV	S-IMV
$T_{\text{Эксп}}$	с 3.00	I:E 1:3
$R_{\text{Инсп}}$ 9.0 смН ₂ О	ПДКВ 4.0 смН ₂ О	Поток _{Инсп} 5.0 л / мин
		Поток _{Эксп} 2.0 л / мин

Дополнительные характеристики, зависящие от установленных параметров ИВЛ, отображаются между режимами ИВЛ и параметрами.

Количество и тип отображаемых дополнительных характеристик зависят от режима ИВЛ.

I:E

Соотношение вдоха и выдоха (рассчитывается по частоте дыхания и длительности вдоха)

 $T_{\text{Эксп}}$ [с]

Длительность выдоха (рассчитывается по частоте дыхания и длительности вдоха)

ТригОбъ [мл]

ТригОбъ (объем для триггера) – это расчётный объем, начиная с которого система обнаруживает спонтанное дыхание пациента (рассчитывается по Триг Обь [%] и измеренному тидальному объёму)

БазовПоток [л/мин]

Базовый поток



Характеристика БазовПоток используется в режимах ВЧО, nCPAP и nIPPV.

Зависимости между параметрами ИВЛ



Если параметры находятся в отношениях взаимозависимости, рядом с параметром, который необходимо изменить, отображается стрелка, указывающая, в каком направлении должно быть произведено изменение.

Зависимость между $P_{\text{Инсп}}$ и ПДКВ



Разница между $P_{\text{Инсп}}$ и ПДКВ всегда должна составлять 5 $\text{смН}_2\text{О}$.

Зависимость между $P_{\text{Инсп}}$ и I-Поток

Если $P_{\text{Инсп}} < 10 \text{ смН}_2\text{О}$, устанавливаемое значение I-Поток не может превышать 10 л/мин.

Зависимость между частотой, длительностью вдоха и длительностью выдоха

Возможности настройки этих трёх параметров формируют различные взаимозависимости между ними.

9. Искусственная вентиляция лёгких



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Преждевременное подключение к пациенту!

Опасность причинения вреда лёгким

- Перед тем как подключить пациента к аппарату ИВЛ:
 - выполните проверку аппарата
 - скорректируйте параметры ИВЛ в соответствии с состоянием пациента
-



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда датчик потока отключён в режиме СРАР, система не обнаруживает потерю связи!

Опасность недостаточного снабжения кислородом

- Убедитесь, что подключение к пациенту не прервано.
-



ОСТОРОЖНО

ВЧО без бактериального фильтра!

Заражение следующего пациента Заражение аппарата

- При работе в режиме ВЧО всегда используйте бактериальный фильтр.
-



1. Нажмите кнопку **Старт** или выберите в системе меню **Вентиляция**.



Когда ИВЛ запускается в первый раз после включения аппарата, отображается это сообщение.

IPPV / IMV	S-IPPV	S-IMV	PSV-SIPPV
Тэжк с 2.53	1:Е	1:2.5	Триг Обь мП
R _{инсп} 9.0 смН ₂ O	R _{позволок} Выкл смН ₂ O	СДВ 4.0 смН ₂ O	Поток _{клет} 5.0 л / мин
			Поток _{клет} 2.0 л / мин
			Триг 1 %

2. Выберите режим ИВЛ (**IPPV / IMV, S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV, CPAP, nCPAP** или **nIPPV** (в группе неинвазивных режимов вентиляции **NIV**) или опциональный режим **ВЧО**).



Предварительные настройки помечены жёлтым цветом. На этом этапе они ещё не активны.



При запуске ИВЛ в режиме ВЧО должен быть подключён бактериальный фильтр.

3. Скорректируйте предварительные настройки параметров ИВЛ в соответствии с состоянием пациента.

→ Изменение значений параметров с помощью стр. 31



4. Подтвердите ввод значений нажатием нажимной / поворотной ручки или нажмите кнопку **Старт**, чтобы начать ИВЛ в предварительно установленном режиме искусственной вентиляции лёгких.



Перед началом работы в режиме ВЧО необходимо в ответ на запрос системы безопасности подтвердить, что бактериальный фильтр подключён.

Переключение между режимами ИВЛ во время выполнения ИВЛ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Смешение предварительных настроек и параметров ИВЛ!

Опасность причинения вреда лёгким

- Убедитесь, что активные параметры ИВЛ не были изменены по ошибке.



Т _{Экв}	с 3.00	fE	1:3	Триг Об
R _{Уксл} см ² /с	ПДКВ см ² /с	Поток _{Уксл} л / мин	Поток _{Эксл} л / мин	Триг Об %
20.0	4.0	5.0	2.0	15
IPPV / IMV	S-IPPV	S-IMV	PSV-SIP	
Т _{Экв}	с 3.00	fE	1:3	Триг Об
R _{Уксл} см ² /с	R _{Поддавк} Выкл см ² /с	ПДКВ см ² /с	Поток _{Уксл} л / мин	Поток _{Эксл} л / мин
20.0	Выкл	4.0	5.0	2.0

1. Выберите режим ИВЛ (IPPV / IMV, S-IPPV, S-IMV, PSV-SIPPV, PSV-SIMV, CPAP, nCPAP, nIPPV (в группе неинвазивных режимов вентиляции NIV) или опциональный режим ВЧО).



Предварительные настройки помечены жёлтым цветом. На этом этапе они ещё не активны.



В качестве предварительных настроек используются значения параметров текущей ИВЛ.



Предварительно устанавливаемые параметры ИВЛ располагаются над активными параметрами ИВЛ и выделены жёлтым цветом.



Если временной промежуток между выбором нового режима ИВЛ и подтверждением выбора превышает 1 мин (тайм-аут), восстанавливается первоначальная настройка.

Т _{Экв}	с 3.00	fE	1:3	Триг Об
R _{Уксл} см ² /с	ПДКВ см ² /с	Поток _{Уксл} л / мин	Поток _{Эксл} л / мин	Триг Об %
20.0	4.0	7.5	5.0	21
IPPV / IMV	S-IPPV	S-IMV	PSV-SIP	
Т _{Экв}	с 3.00	fE	1:3	Триг Об
R _{Уксл} см ² /с	R _{Поддавк} Выкл см ² /с	ПДКВ см ² /с	Поток _{Уксл} л / мин	Поток _{Эксл} л / мин
20.0	Выкл	4.0	5.0	2.0

2. Скорректируйте предварительные настройки параметров ИВЛ в соответствии с состоянием пациента.

→ Изменение значений параметров с помощью стр. 31



При переключении в режим ВЧО должен быть подключён бактериальный фильтр.



3. Подтвердите ввод значений нажатием нажимной / поворотной ручки или нажмите кнопку **Старт**, чтобы переключиться в предварительно установленный режим ИВЛ.



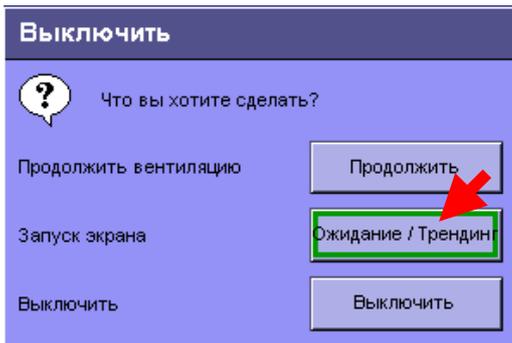
При переключении в режим ВЧО необходимо в ответ на запрос системы безопасности подтвердить, что бактериальный фильтр подключён.

После этого аппарат будет работать в предварительно установленном режиме ИВЛ с предварительно установленными параметрами ИВЛ.

Завершение ИВЛ



1. Нажмите кнопку **Вкл./Выкл.**



2. Отобразится запрос системы безопасности. Выберите **Ожидание/Трендинг**.

ИВЛ завершается, отображается окно режима ожидания с сообщением "Прибор готов".



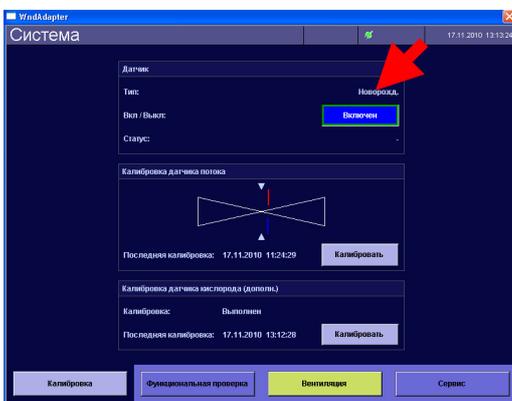
3. Нажмите кнопку **Мониторинг**, чтобы перейти в систему или пройти команды меню.



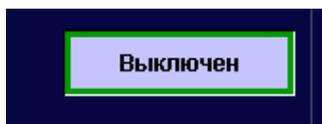
По нажатию кнопки **Продолжить** процесс прерывается, система возвращается в режим ИВЛ.

Выключение датчика потока

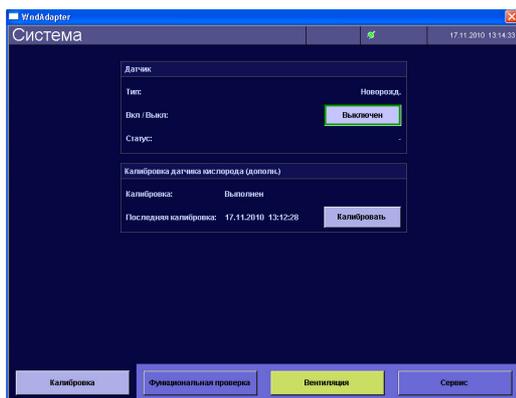
1. Перейдите в окно **Система**.



2. В окне датчиков нажмите кнопку **Выключён**.

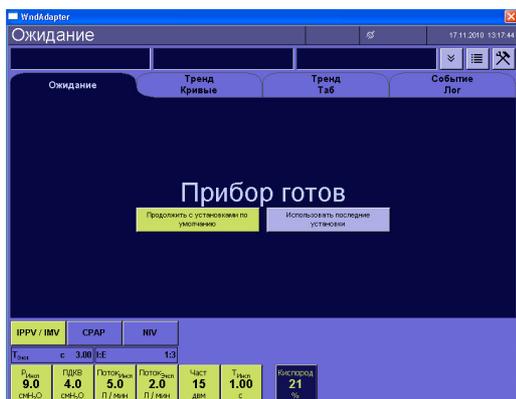


3. После этого можно выключить датчик потока поворотом нажимной / поворотной ручки.



4. После выключения датчика потока раздел калибровки не отображается.

5. Перейдите в окно ИВЛ.



6. Когда датчик потока выключен, доступны только режимы контролируемой ИВЛ (ИПВ / ИМВ, СРАР, nСРАР и nИПВ).

7. Возможен только контроль за давлением.

ИВЛ при прекращении подачи газа



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При прекращении подачи газа происходит переключение на имеющийся газ!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

- Контролируйте снабжение пациента кислородом.



При прекращении подачи газа система автоматически переключается на подачу имеющегося газа.

1. Тревожное сообщение "Отказ подачи O₂" или "Отказ подачи воздуха" указывает на снижение давления в линии подачи газа.
2. Тревожное сообщение "Отказ подачи O₂. Свежий газ - воздух." или "Отказ подачи воздуха. Свежий газ - O₂." отображается при прекращении подачи одного из газов.

Выполняется переключение на имеющийся газ.

3. Параметр ИВЛ FiO₂ затеняется серым, изменить значение этого параметра невозможно.



При прекращении подачи кислорода и переключении на воздух надпись на кнопке FiO₂ меняется на "21 % O₂", а при прекращении подачи воздуха и переключении на кислород – на "100 % O₂".

4. ИВЛ можно продолжить с имеющимся газом.
5. Контролируйте снабжение пациента кислородом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда подача газа восстанавливается, возвращается настройка подачи кислорода, использовавшаяся до сбоя!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

- Контролируйте снабжение пациента кислородом.



Когда подача газа восстанавливается, система автоматически переключается на ту концентрацию кислорода, которая была установлена до сбоя.

1. Концентрация FiO_2 устанавливается на том же уровне, что и до сбоя.
2. Вокруг кнопки FiO_2 отображается мигающая красная рамка.

💡 *Изменить значение FiO_2 можно с помощью кнопки FiO_2 .*

3. Отображается тревожное сообщение "S: Проверить концентрацию O_2 ".

💡 *Тревожное сообщение "S: Проверить концентрацию O_2 " информирует о переключении на оба газа. Квитировать это сообщение нажатием кнопки выключения сигналов тревоги невозможно.*

4. Для подтверждения установленной концентрации следует нажать кнопку FiO_2 .
5. Тревожное сообщение деактивируется.

10. Специальные функции

Ручная ИВЛ

В каждом режиме ИВЛ можно обеспечивать дыхание пациента вручную.



Продолжительность ручной ИВЛ ограничена.

→ *Настройка максимальной длительности ручной ИВЛ стр. 49*

Повторная ручная ИВЛ возможна только по истечении времени блокировки, составляющего 0,2 с.



Если установлено ограничение по объёму, ручная ИВЛ автоматически останавливается по достижении предельного объёма.



1. Нажмите кнопку **РУЧ.** (MAN), чтобы включить ручную ИВЛ.

Ручная ИВЛ включается на то время, пока нажата кнопка.

Включение экстренной подачи кислорода (кислородный душ)

Во всех режимах ИВЛ доступна функция кратковременного кислородного душа (экстренная подача кислорода) с высокой концентрацией O₂. Этот душ автоматически прекращается по истечении предварительно установленного времени. Пользователь может преждевременно прекратить кислородный душ.



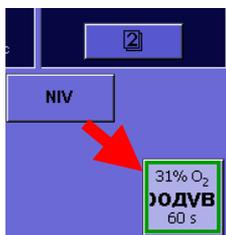
Стандартная настройка концентрации кислорода при экстренной подаче составляет 90 процентов.

→ *Настройка концентрации при экстренной подаче кислорода стр. 48*



Стандартная настройка продолжительности экстренной подачи кислорода составляет 60 секунд.

→ *Настройка продолжительности экстренной подачи кислорода стр. 48*



1. Нажмите кнопку **O₂ продувка**, чтобы включить экстренную подачу кислорода.
2. При повторном нажатии кнопки экстренная подача кислорода преждевременно прекращается.

Временная остановка ИВЛ

Во всех режимах возможна временная остановка ИВЛ. Пауза автоматически прекращается максимум через 2 минуты. Пользователь может прервать паузу и до истечения этого срока.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное использование!

Опасность недостаточного снабжения кислородом

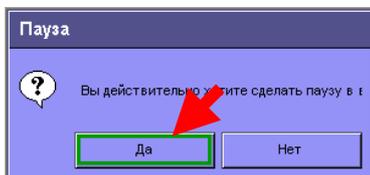
- Функция режима ожидания не предназначена для отсасывания. В этом режиме система не определяет отключение от пациента или восстановление подключения к пациенту.



Функция режима ожидания ИВЛ позволяет прослушать лёгкие или сделать рентгеновский снимок.



1. Нажмите кнопку **Пауза**.



2. Отобразится запрос системы безопасности. Нажмите **Да**.



ИВЛ прерывается максимум на 2 минуты.



*Если нажать кнопку **Нет**, процедура прерывается, ИВЛ не приостанавливается.*



3. Нажмите кнопку **Старт**, чтобы завершить паузу до истечения установленного времени.

В этом случае выполняется возврат к ИВЛ.

11. Мониторинг

Значения всех параметров, связанных с ИВЛ, например поток, объём дыхательных движений, давление в дыхательных путях, могут отображаться в графической форме в виде временных кривых или в виде петель.

Измеренные значения давления в дыхательных путях, частоты, концентрации кислорода и минутного объёма могут отображаться в виде таблицы с интервалом обновления 5 минут для контроля за ИВЛ.

Кроме того, возможен вывод других измеренных значений (положительное давление в конце выдоха, среднее давление, длительность спонтанного вдоха и др.) в числовой форме. Используя функцию сопоставления данных, по этой информации пользователь может контролировать качество ИВЛ и оптимальным образом корректировать параметры ИВЛ в соответствии с потребностями конкретного пациента.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Некорректная настройка параметров!

Опасность недостаточного снабжения кислородом

- Регулярно проверяйте насыщение крови кислородом и концентрацию CO_2 по данным пульсоксиметрии и капнометрии либо по данным анализа газов крови.
-

Управление изображением

Элементы управления

В разных вариантах просмотра доступны различные элементы управления.



Перемещение

Перемещение системы координат в направлении соответствующей стрелки.



Масштабирование

Увеличение или уменьшение просматриваемой области в направлении соответствующей стрелки.



Автоматическое управление изображением

Автоматическая коррекция отображения кривых и петель в соответствии с особенностями текущей ИВЛ.



Увеличение окна

Переключение выбранного режима просмотра в окно большего размера.



Закрытие

Закрытие соответствующего окна.

Работа с элементами управления



1. Выберите в главном окне требуемый элемент управления.



2. Поверните нажимную / поворотную ручку, чтобы изменить режим просмотра.



3. Подтвердите выбор нажатием нажимной / поворотной ручки или нажатием на элемент управления.

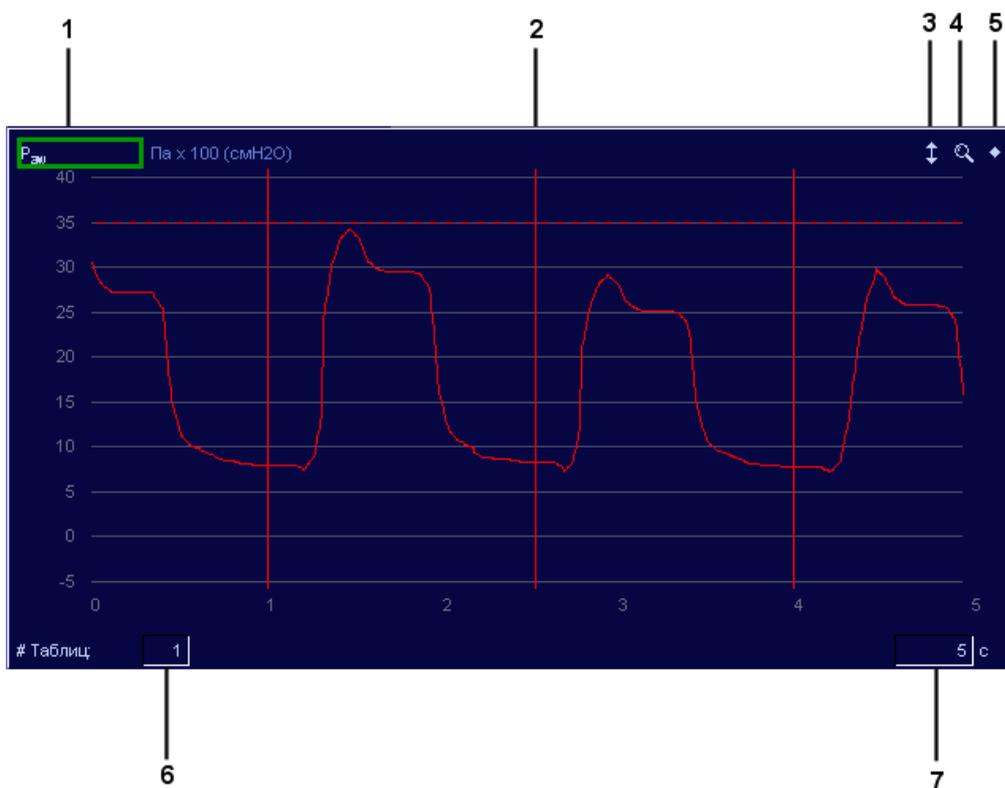


Настройка будет сохранена и в том случае, если нажать на другое место на экране.

Кривые

Доступно три режима просмотра кривых:

- Поток
- P_{aw}
- Объем

Отображение кривых

- (1) Тип кривой**
Переключение между разными режимами просмотра кривых
- (2) Дыхание по триггеру**
Вертикальная линия отмечает дыхание по триггеру (вдох/выдох)
- (3) Управление изображением**
Перемещение системы координат вверх или вниз

- (4) **Масштабирование**
Увеличение или уменьшение просматриваемой области
- (5) **Автоматическое управление изображением**
Автоматическое определение оптимального режима для просматриваемой области
- (6) **Количество кривых**
Количество отображаемых кривых
- (7) **Ось времени**
Изменение оси времени

Настройка типа кривой



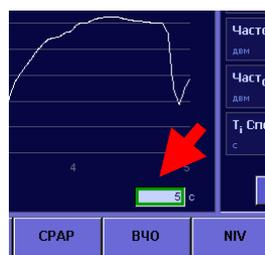
1. Выберите элемент управления **Тип кривой**.

2. Выберите тип кривой:
Поток, P_{aw} или Обь



Дыхательные движения по триггеру отображаются в виде вертикальных линий.

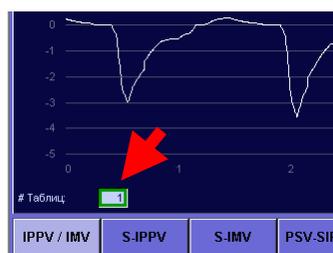
Изменение оси времени



1. Выберите элемент управления **Ось времени**.

2. Выберите нужный масштаб оси времени:
2 – 30 с

Изменение количества кривых



1. Выберите элемент управления **Количество кривых**.

2. Выберите количество одновременно отображаемых кривых:
1 - 3

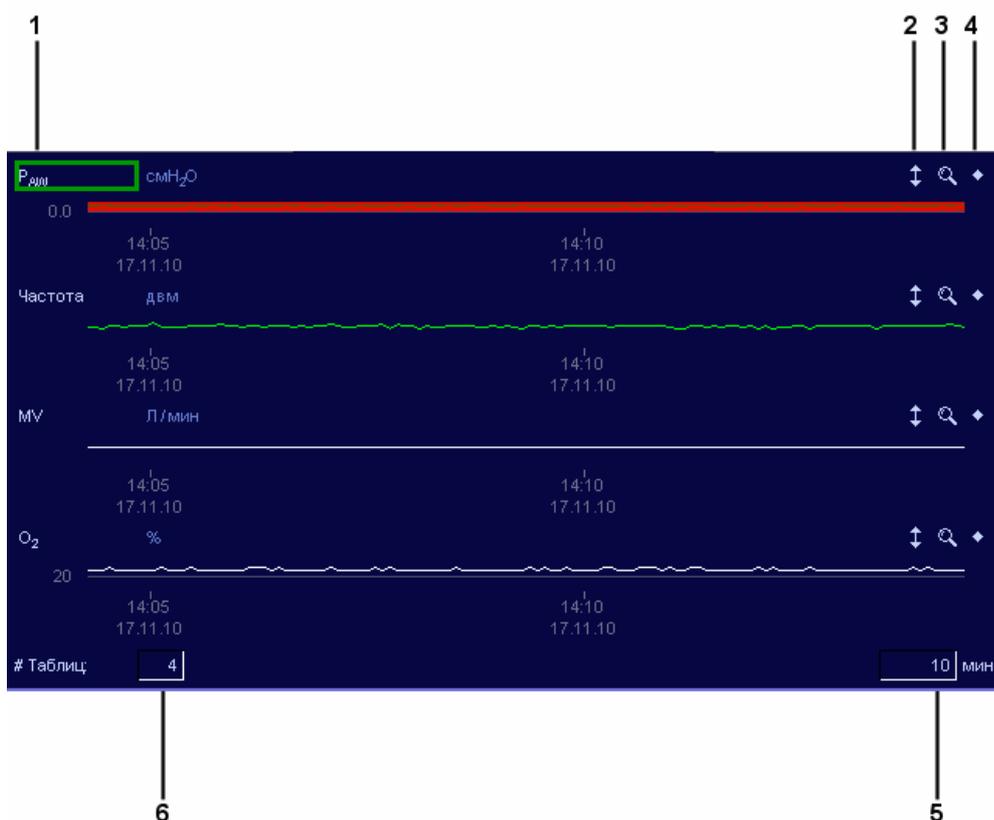
Кривые тренда

Следующие значения измерений визуализируются в форме кривых тренда для контроля за ИВЛ:

- P_{aw}
- Част
- MV
- FiO_2

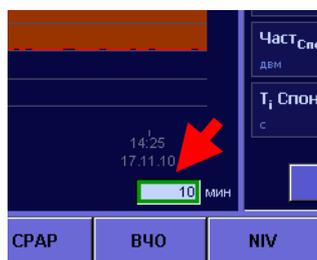
Возможно отображение до 4 кривых одновременно. Одновременное отображение может использоваться для визуализации взаимосвязимостей. Измеренные значения фиксируются каждые 5 секунд.

Отображение кривых тренда



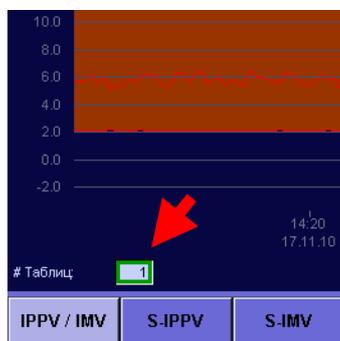
- (1) **Тип кривой**
Переключение между разными режимами просмотра кривых
- (2) **Управление изображением**
Перемещение системы координат вверх или вниз
- (3) **Масштабирование**
Увеличение или уменьшение просматриваемой области
- (4) **Автоматическое управление изображением**
Автоматическое определение оптимального режима для просматриваемой области
- (5) **Ось времени**
Изменение оси времени
- (6) **Количество кривых**
Количество отображаемых кривых

Изменение оси времени кривых тренда



1. Выберите элемент управления **Ось времени**.
2. Выберите нужный масштаб оси времени:
10 мин – 72 ч 00 мин

Изменение количества кривых тренда



1. Выберите элемент управления **Количество кривых**.
2. Выберите количество одновременно отображаемых кривых:
1 - 4

Тренд в форме таблицы

Следующие значения измерений отображаются в форме таблицы для контроля за ИВЛ с интервалом в 5 минут:

- дата/время
- событие (запуск и остановка ИВЛ, режим ИВЛ)
- измеренные значения (Р_{макс}, Р_{средн}, ПДКВ, MV, O₂, Част)

Журнал событий (только в режиме ожидания)

В режиме ожидания с помощью журнала событий можно просматривать, контролировать и анализировать все установленные настройки аппарата LeoniPlus, сигналы тревоги и события. Информацию о событиях можно просматривать в развёрнутом виде.

WndAdapter

Ожидание 17.11.2010 14:28:50

Ожидание Тренд Кривые Тренд Таб Событие Лог

Журнал событий системы

- 17.11.2010 14:27:24 (-1мин) Событие: Вентиляция остановлена
- 17.11.2010 14:27:24 (-1мин) Событие: Тревога отменена (P: MV высок)
- 17.11.2010 14:06:56 (-21мин) Событие: Тревога просигналила (T: 38: ошибка динамиков)
- 17.11.2010 14:04:48 (-23мин) Событие: Тревога просигналила (P: MV высок)**
- 17.11.2010 14:04:45 (-24мин) Событие: Калибровка выполнена (Калибровка кислорода)
- 17.11.2010 14:04:18 (-24мин) Событие: Вентиляция начата
- 17.11.2010 14:03:59 (-24мин) Событие: Прибор включен
- 17.11.2010 13:26:39 (-62мин) Событие: Прибор выключен
- 17.11.2010 13:26:39 (-62мин) Событие: Вентиляция остановлена

Подробный вид

- 17.11.2010 14:04:48 Событие: Тревога просигналила (P: MV высок)

IPPV / IMV S-IPPV S-IMV PSV-SIPPV PSV-SIMV CPAP BЧО NIV

ТЭксп с 3.00 I:E 1:3

Р_{Инсп} 9.0 ПДКВ 4.0 Поток_{Инсп} 5.0 Поток_{Эксп} 2.0 Част 15 T_{Инсп} 1.00 V_{T Подел} Выкл Кислород 21 %

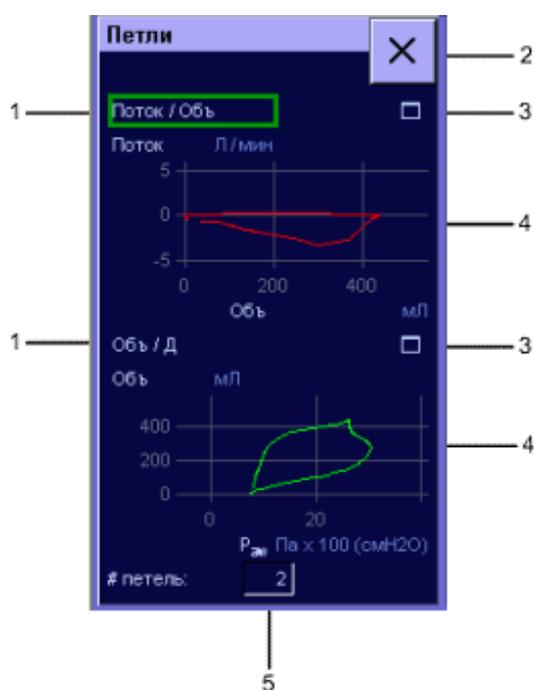
Отображаются следующие события:

-  ▪ сигналы тревоги
-  ▪ включение и выключение аппарата
-  ▪ запуск и остановка ИВЛ
-  ▪ изменение режима ИВЛ
-  ▪ изменение параметров ИВЛ
-  ▪ выполнение калибровки
-  ▪ изменение границ тревоги

Петли

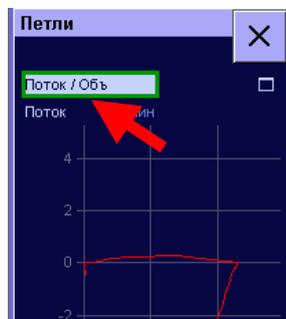
Доступно три режима просмотра петель:

- Поток / Обь
- P / Обь
- P / Поток

Отображение петель

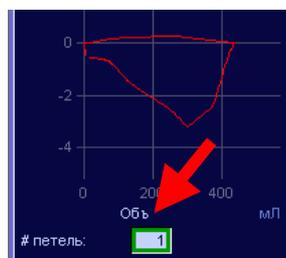
- (1) **Тип петли**
Переключение между разными режимами просмотра петель
- (2) **Закрытие окна**
Закрытие окна петель
- (3) **Увеличение окна**
Увеличение текущего окна просмотра петель до максимального размера
- (4) **Отображение петель**
По нажатию непосредственно на петле выводится просмотр петли в увеличенном окне
- (5) **Количество петель**
Количество одновременно отображаемых петель

Настройка типа петли



1. Выберите элемент управления **Тип петли**.
2. Выберите тип петли:
Поток / Объём, P / Объём или **P / Поток**

Изменение количества петель



1. Выберите элемент управления **Количество петель**.
2. Выберите количество одновременно отображаемых петель:
1 - 3

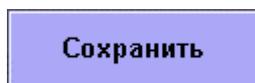
Сохранение контрольной петли

Можно сохранить петлю в памяти системы и вывести её на экран в качестве контрольной петли.



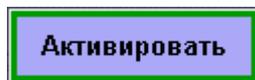
1. В окне просмотра петель нажмите кнопку **Пауза**.

Обновление петель будет остановлено.



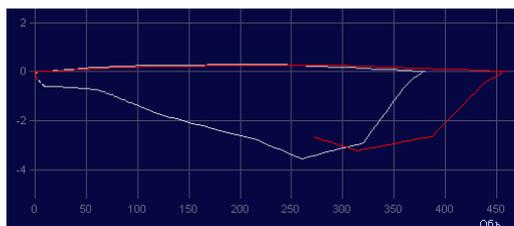
2. Нажмите **Сохранить**.

Петля сохранена.

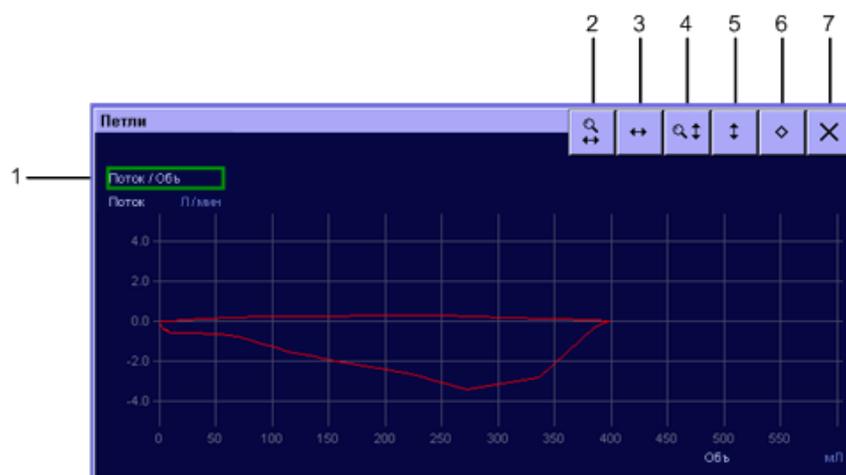


3. Нажмите **Активировать**.

Сохранённая петля будет отображаться в качестве контрольной петли.



Отображение петли в увеличенном окне



- (1) **Тип петли**
Переключение между разными режимами просмотра петель
- (2) **Масштабирование по горизонтали**
Увеличение или уменьшение просматриваемой области в горизонтальном направлении
- (3) **Горизонтальное перемещение**
Перемещение системы координат в горизонтальном направлении
- (4) **Масштабирование по вертикали**
Увеличение или уменьшение просматриваемой области в вертикальном направлении
- (5) **Вертикальное перемещение**
Перемещение системы координат в вертикальном направлении
- (6) **Автоматическое управление изображением**
Автоматическое определение оптимального режима для просматриваемой области
- (7) **Заккрытие увеличенного окна**
Возврат к стандартному режиму просмотра

Числовые значения

В режиме просмотра **ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ** множество измеренных значений отображаются в числовом виде. Эти "пониженные средние значения" обновляются при каждом дыхательном движении, но не чаще, чем раз в секунду.

Объем рассчитанных числовых значений варьируется в зависимости от режима ИВЛ.

Режим просмотра **ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ** скрыть нельзя.



Информация о значениях измерений:

→ *Измеренные значения (числовые значения)*
стр. 75

Изменение отображаемых значений измерений

О ₂ %	23
Р _{спонт} смН ₂ О	14.2
Р _{спонт} смН ₂ О	5.6
ПДКВ смН ₂ О	2.2
Частота д/мн	11
ЧастСпонт д/мн	14

1. Выберите **Измеренное значение** в таблице числовых значений.

2. Выберите измеренное значение, которое необходимо отобразить.



Уже отображаемые измеренные значения снова отобразить невозможно.

Переключение между таблицами числовых значений



Частота д/мн	11
ЧастСпонт д/мн	13
T ₁ СПОНТ с	16

1. Нажмите кнопку **Мониторинг** или (в таблице числовых значений) кнопку **Сменить таблицу**.

12. Работа от аккумуляторной батареи

Работа от аккумуляторной батареи

💡 При обычной ИВЛ время работы от аккумуляторной батареи составляет 60 минут или более.

В режиме ВЧО время работы от аккумуляторной батареи составляет в зависимости от настройки от 15 до 60 минут.

Когда аппарат работает от аккумуляторной батареи, светодиодный индикатор работы от аккумулятора светится жёлтым цветом.



В строке заголовка отображается зелёный символ работы от аккумуляторной батареи.



Отображается оставшееся время работы от аккумулятора в текущем режиме ИВЛ.

S: Прибор работает на ба

Отображается информационное сообщение. Для его квитирования следует нажать кнопку **Выключение сигналов тревоги**.



ОСТОРОЖНО

Снижение времени работы от аккумуляторной батареи при изменении режима ИВЛ!

Автоматическое выключение аппарата ИВЛ

В результате изменения режима ИВЛ, например переключения на ВЧО, время работы от аккумуляторной батареи может значительно сократиться.

- При изменении настроек следите за оставшимся временем работы от аккумулятора.
- Никогда не оставляйте пациента и аппарат ИВЛ без надзора, если устройство работает от аккумуляторной батареи.
- Своевременно обеспечьте питание аппарата из электрической сети.

Работа от сети

Светодиодный индикатор работы от сети светится зелёным цветом.



В строке заголовка отображается зелёный символ работы от сети.



Прибл. через 10 секунд здесь отображается текущий уровень заряда аккумуляторной батареи.

Предупреждения при слишком низком заряде аккумуляторной батареи



Когда оставшееся время работы от аккумуляторной батареи составляет 10 минут и менее, символ аккумулятора становится жёлтым.

S: Батарея почти пуста

Отображается тревожное сообщение *Батарея почти пуста*, предупреждающее пользователя об угрозе аварийного выключения устройства.

💡 *В этом случае необходимо незамедлительно обеспечить питание аппарата от электрической сети!*

Аварийное выключение при разрядке аккумуляторной батареи



ОСТОРОЖНО

Нарушение нижней границы времени работы от аккумуляторной батареи!

Автоматическое выключение аппарата ИВЛ

Когда оставшееся время работы от аккумуляторной батареи составляет 0 минут, аппарат переключается в безопасное пассивное состояние.

- Никогда не оставляйте пациента и аппарат ИВЛ без надзора, если устройство работает от аккумуляторной батареи.
 - Своевременно обеспечьте питание аппарата из электрической сети.
-



Когда оставшееся время работы от аккумулятора составляет 0 минут, символ аккумуляторной батареи становится красным.

S: Батарея пустая

Отображается тревожное сообщение **Батарея пустая**.

Аппарат прекращает все операции по искусственной вентиляции лёгких и переключается в безопасное пассивное состояние, не оказывая никакого воздействия на самостоятельное дыхание пациента.



Выход из этого состояния возможен только путём выключения и повторного включения аппарата. Незамедлительно обеспечьте питание аппарата от электрической сети и включите устройство снова!

Принудительное включение аппарата после автоматического выключения!



УКАЗАНИЕ

Опасность глубокой разрядки аккумуляторной батареи

- Без подключения к электрической сети не включайте аппарат принудительно после автоматического выключения.
-

13. Сигналы тревоги и устранение ошибок

В аппарате ИВЛ используются сигналы тревоги трёх видов: *сигналы опасности для пациента, системные сигналы тревоги и технические сигналы тревоги*. Эти сигналы имеют разный приоритет в зависимости от степени важности. Порядок их отображения в окне сигналов тревоги соответствует степени важности.

Границы тревоги, при нарушении которых генерируется сигнал опасности для пациента, могут настраиваться пользователем.

Все сгенерированные сигналы тревоги можно просмотреть в журнале сигналов тревоги.

Диапазон настройки и методика расчёта

Диапазон настройки границ тревоги	
MV [л] Расчитанный минутный объём	Δ : 0,05 – 10,0 ∇ : 0,00 – 4,99
V_{Te} [мл] Ограничение по объёму (верхний предел допустимого объёма дыхательного движения)	Δ : 2 – 250
Утечка [%] Потеря дыхательной газовой смеси в шлангах ИВЛ в процентах	Δ : 8 – 100
Част [1/мин] Количество дыхательных движений в минуту (частота дыхания)	Δ : 10 – 220
Апноэ [сек] Продолжительность остановки дыхания в секундах, по истечении которой генерируется сигнал тревоги (возможно выключение)	Δ : ВЫКЛ., 6 – 60
P_{пик} [смH₂O] Пределы, в которых должно находиться устанавливаемое давление на вдохе	Δ : 5 – 90 ∇ : -10 – 20
CPAP [ммH₂O] Пределы, в которых должен быть настроен уровень CPAP	Δ : 2 – 50 ∇ : 0 – 6

Расчёт автоматических границ тревоги:

MV [л] Расчитанный минутный объём	Δ : на 85% больше измеренного минутного объёма ∇ : на 50% меньше измеренного минутного объёма
V_{Te} [мл] Верхний предел допустимого объёма выдоха	Δ : на 30% больше измеренного объёма дыхательного движения
Утечка [%] Потеря дыхательной газовой смеси в шлангах ИВЛ в процентах	Δ : на 50% больше измеренной утечки из трубки – 50% утечки из трубки (максимальное значение)
Част [1/мин] Количество дыхательных движений в минуту (частота дыхания)	Δ : на 50% больше измеренной частоты
Апноэ [сек] Продолжительность остановки дыхания в секундах, по истечении которой генерируется сигнал тревоги	Δ : 10 с
P_{пик} [смH₂O] Пределы, в которых должно находиться устанавливаемое давление на вдохе	Δ : на 3 единицы выше установленного давления ∇ : на 3 ниже установленного давления
CPAP [ммH₂O] Пределы, в которых должен быть настроен уровень CPAP	Δ : на 3 смH ₂ O выше установленного значения CPAP ∇ : на 3 смH ₂ O ниже установленного значения CPAP
FiO₂ [%] Диапазон, в котором может находиться значение концентрации кислорода.	Δ : на 5% выше установленного значения FiO ₂ ∇ : на 5% ниже установленного значения FiO ₂

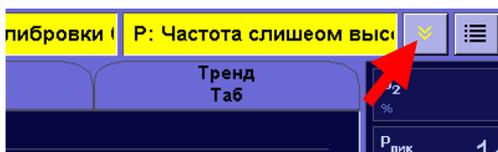
Отображение сигналов тревоги



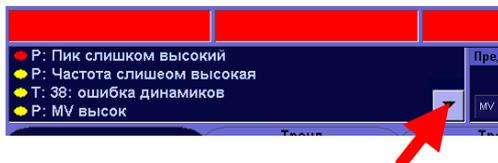
Активные сигналы тревоги отображаются на панели сигналов тревоги. Порядок сигналов тревоги определяется их приоритетностью.

Если имеется более трёх сигналов тревоги одновременно, на панели сигналов тревоги на это указывает жёлтая стрелка. По нажатию на символ стрелки отображается список всех сигналов тревоги, активных в настоящий момент.

О сигналах тревоги сообщает также красный световой индикатор (**светодиодный индикатор тревоги**) и **акустический сигнал тревоги**.

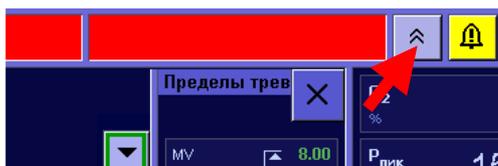


1. Нажмите на панели сигналов тревоги на стрелку, чтобы открыть список текущих сигналов тревоги.



2. Отображается список всех активных сигналов тревоги.

С помощью элементов управления можно перемещаться по списку вперёд и назад.

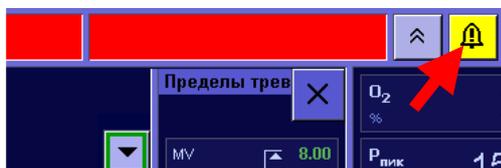


3. Нажмите на панели сигналов тревоги на стрелку, чтобы закрыть список.



4. По нажатию на символ **Журнал сигналов тревоги** открывается журнал сигналов тревоги.

Журнал сигналов тревоги содержит список всех ранее сгенерированных сигналов тревоги в хронологической последовательности.



- 5.** Жёлтый указательный символ призывает пользователя просмотреть список сигналов тревоги в журнале сигналов тревоги.

Указательный символ отображается в том случае, если сигнал тревоги высокого приоритета был сброшен без реакции на этот сигнал со стороны пользователя в момент появления сигнала.

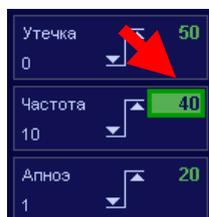
Когда журнал сигналов тревоги открывается, символ исчезает.

Настройка границ тревоги

Ручная настройка границ тревоги для сигналов опасности для пациента



1. Нажмите кнопку **Пределы тревоги**, чтобы просмотреть предельные тревожные значения, если они не отображаются.



2. Выберите требуемое предельное значение.

3. Установите нужное предельное значение.

4. Подтвердите изменение.



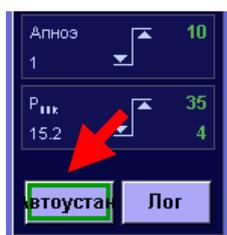
Для настройки границ тревоги можно использовать также нажимную / поворотную ручку.

→ Изменение значений параметров с помощью нажимной / поворотной ручки стр. 31

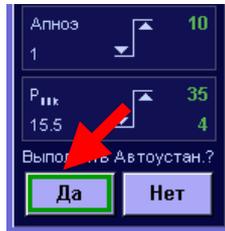
Автоматическая настройка границ тревоги для сигналов опасности для пациента



1. Нажмите кнопку **Пределы тревоги**, чтобы просмотреть предельные тревожные значения, если они не отображаются.



2. Нажмите **Автоустан**.



3. Отобразится запрос системы безопасности. Нажмите **Да**.

Границы тревоги для текущего состояния рассчитываются и устанавливаются автоматически.

→ *Диапазон настройки и методика расчёта стр. 107*

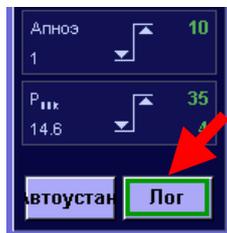
- 💡 Если нажать кнопку **Нет**, процедура прерывается, границы тревоги остаются прежними.

Просмотр журнала сигналов тревоги

В журнале сигналов тревоги все тревожные сообщения регистрируются и хранятся в хронологической последовательности.



1. Нажмите кнопку **Границы тревоги**, чтобы просмотреть предельные тревожные значения, если они не отображаются.



2. Выберите **Журнал**.

Откроется окно журнала сигналов тревоги.



3. С помощью элементов управления можно перемещаться по списку вперёд и назад.

- 💡 Просмотреть журнал сигналов тревоги можно также с помощью символа **Журнал сигналов тревоги** на панели сигналов тревоги.

Настройка громкости сигнала тревоги

- 💡 → *Настройка громкости сигнала тревоги стр. 50*

Выключение сигналов тревоги

Выключение сигналов тревоги



1. Нажмите кнопку **Выключение сигналов тревоги**.

Сигналы опасности для пациента выключаются на две минуты.



Выключение не распространяется на технические и системные сигналы тревоги, имеющие высокий приоритет

В это время светодиодный индикатор на кнопке светится жёлтым цветом, **светодиодный индикатор тревоги** по-прежнему постоянно светится красным цветом.



На дисплее этот символ показывает, на какое время выключены сигналы.



*Нажатием кнопки **Выключение сигналов тревоги** можно заранее выключить сигналы тревоги на 2 минуты. Выключение не распространяется на технические и системные сигналы тревоги, имеющие высокий приоритет.*

Тревожные сообщения и устранение неисправностей**Приоритетность сигналов тревоги**

В зависимости от важности тревожных сообщений различается два уровня приоритета. Сигналы разных уровней приоритета отличаются друг от друга последовательностью звуковых сигналов и цветом тревожных сообщений.

**Высокий приоритет:**

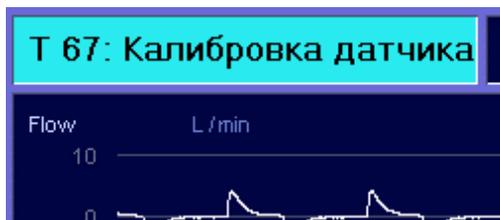
Необходимо немедленно принять меры, чтобы устранить ситуацию, опасную для жизни пациента (например, отключены шланги).

Раздаются быстрые акустические сигналы тревоги.

**Средний приоритет:**

Необходимо принять меры в ближайшее время, чтобы избежать ситуации, опасной для жизни пациента (например, сигналы опасности для пациента).

Акустические сигналы тревоги сменяют друг друга медленно.

**Информационное сообщение:**

Информационные сообщения содержат сведения для пользователя. Они не требуют немедленных действий. Однако пользователь должен принять необходимые меры.

Для квитирования информационных сообщений следует нажать кнопку **Выключение сигналов тревоги**.

Сообщения об ошибках – сигналы опасности для пациента

Тревожное сообщение	Возможные причины	Возможные способы устранения
Апноэ	<ul style="list-style-type: none">▪ Пациент больше не дышит спонтанно▪ Стеноз в системе трубок или за ней	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменить режим ИВЛ▪ Устранить стеноз
Установл. Давление не достижимо	<ul style="list-style-type: none">▪ Негерметичность системы шлангов со стороны аппарата (перед датчиком потока, на Y-тройнике)▪ Негерметичность клапана вдоха▪ Утечка в трубке▪ Слишком низкое значение потока	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить шланг линии вдоха и подключение линии вдоха▪ Проверить трубку▪ Увеличить поток
Частота слишеом высокая	<ul style="list-style-type: none">▪ Гипервентиляция▪ Дополнительное спонтанное дыхание пациента	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменить границы тревоги▪ Скорректировать настройку частоты дыхания▪ Изменить режим ИВЛ
MV низк	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменение комплайенса лёгких	<ul style="list-style-type: none">▪ Повысить PIP или понизить предельное значение
MV высок	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменение комплайенса лёгких	<ul style="list-style-type: none">▪ Понизить PIP или повысить предельное значение
Давление ПДКВ не достигнуто	<ul style="list-style-type: none">▪ Невозможно достичь установленного давления ПДКВ▪ Слишком большая утечка	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить систему трубок▪ Повысить экспираторный поток
Объём не достигнут (VTG)	<ul style="list-style-type: none">▪ Установленное значение давления на вдохе достигнуто преждевременно	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменить настройку давления на вдохе▪ Увеличить длительность вдоха▪ Изменить установленный объём

Тревожное сообщение	Возможные причины	Возможные способы устранения
Пик слишком высокий	<ul style="list-style-type: none">▪ Установленное давление на вдохе выше границы тревоги Рпик	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменить границу тревоги Рпик
Пик слишком низкий	<ul style="list-style-type: none">▪ Достичь установленного давления на вдохе невозможно, длительность вдоха слишком короткая	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменить настройку давления на вдохе▪ Изменить границу тревоги Рпик
Утечка слишком высокая	<ul style="list-style-type: none">▪ Негерметичность в системе шлангов между датчиком потока и пациентом▪ Трубка слишком маленькая▪ Из трубки выходит воздух	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить шланги между датчиком потока и пациентом▪ Заменить трубку▪ Проверить блокировку
Избыточное давление Инсп-Трубка	<ul style="list-style-type: none">▪ Трубка линии вдоха заблокирован, пережат	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить трубку линии вдоха
Избыточное давление Эксп-Трубка	<ul style="list-style-type: none">▪ Трубка линии выдоха заблокирован, пережат	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить трубку линии выдоха
Амплитуда не достигнута	<ul style="list-style-type: none">▪ Невозможно достичь установленной амплитуды ВЧО	<ul style="list-style-type: none">▪ Изменить настройку амплитуды ВЧО
Потеря соединения	<ul style="list-style-type: none">▪ Отключена трубка линии вдоха▪ Отключена трубка линии выдоха▪ Отключена напорная трубка▪ Отключена трубка	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить систему трубок

Сообщения об ошибках – системные сигналы тревоги

Тревожное сообщение	Возможные причины
Отказ подачи O ₂	▪ Слишком низкое или слишком высокое давление на линии подачи кислорода
Отказ подачи воздуха	▪ Слишком низкое или слишком высокое давление на линии подачи кислорода

**ОСТОРОЖНО**

Прекращение подачи газа!

Переключение на имеющийся газ

- Следите за степенью насыщения кислородом.
→ ИВЛ при прекращении подачи газа стр. 87

Тревожное сообщение	Возможные причины
Датчик потока	▪ Датчик потока загрязнён или неисправен
Батарея почти пустая	▪ Максимальное время работы от аккумуляторной батареи скоро истечёт
Батарея пустая	▪ Заряд аккумуляторной батареи исчерпан

Сообщения об ошибках – технические сигналы тревоги**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Неправильное функционирование датчиков!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

- Выполняйте настройку датчика каждый раз после замены датчика.

Тревожное сообщение	Возможные причины	Возможные способы устранения
Техническая неисправность	<ul style="list-style-type: none">▪ Обнаружена внутренняя ошибка аппарата	<ul style="list-style-type: none">▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу
Батарея неисправна	<ul style="list-style-type: none">▪ Аккумуляторные батареи неисправны▪ Аккумуляторные батареи подключены неправильно или не подключены	<ul style="list-style-type: none">▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу▪ Заменить аккумуляторные батареи
Датчики давления отклонения Отказ датчика давления пациента	<ul style="list-style-type: none">▪ Трубка измерения давления подключён неправильно▪ Датчики давления неисправны	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить трубку измерения давления▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу
Фен неисправен	<ul style="list-style-type: none">▪ Вентилятор вышел из строя	<ul style="list-style-type: none">▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу
Окси изменение неисправно	<ul style="list-style-type: none">▪ Датчик кислорода неисправен▪ Датчик кислорода изношен	<ul style="list-style-type: none">▪ Заменить датчик кислорода▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу
Ошибка динамиков	<ul style="list-style-type: none">▪ Система акустической сигнализации вышла из строя	<ul style="list-style-type: none">▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу
Безопасный режим	<ul style="list-style-type: none">▪ В целях защиты пациента аппарат переключился в безопасный пассивный режим	<ul style="list-style-type: none">▪ Включить заново▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу
Датчик потока неисправен Датчик потока сломан	<ul style="list-style-type: none">▪ Датчик потока отключён▪ Датчик потока неисправен	<ul style="list-style-type: none">▪ Проверить датчик потока▪ Заменить датчик потока
Отклонение O₂ концентрации	<ul style="list-style-type: none">▪ Значение концентрации кислорода отклоняется от установленного значения	<ul style="list-style-type: none">▪ Обратитесь к квалифицированному персоналу▪ Проверить подачу газа▪ Выполнить калибровку датчика кислорода

14. Выключить аппарат



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выполнение работ на деталях, находящихся под напряжением!

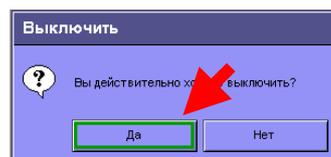
Опасность травмирования в результате короткого замыкания и поражения электрическим током

- Чтобы полностью отключить аппарат от электрической сети, выньте штекер из розетки.

Выключение аппарата из системы



1. Нажмите кнопку **Вкл./Выкл..**



2. Отобразится запрос системы безопасности. Нажмите **Да**. Аппарат будет выключен.

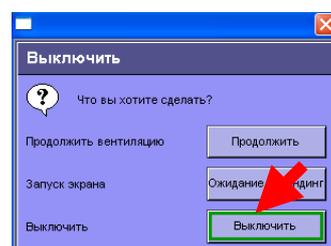


Если нажать **Нет**, процедура будет прервана, отобразится начальное окно.

Выключение аппарата во время ИВЛ



1. Нажмите кнопку **Вкл./Выкл..**



2. Отобразится запрос системы безопасности. Выберите **Выключение**. Аппарат будет выключен.



Если нажать **Продолжить**, процедура прерывается, система возвращается в режим ИВЛ.

15. Обработка / очистка / стерилизация

Общие указания



ОСТОРОЖНО

Нарушение норм гигиены!

Опасность заражения

- Каждый раз после завершения работы с пациентом проводите обработку аппарата и системы шлангов.
 - Повторное использование одноразовых продуктов запрещено.
-



УКАЗАНИЕ

Неправильная очистка и стерилизация!

Опасность повреждения аппарата

- Стерилизовать аппарат ИВЛ запрещается.
 - Протирайте его с использованием чистящего (дезинфицирующего) средства, допущенного к применению.
-

Все продукты, заражённые возбудителями заболеваний, могут стать источником инфекций для человека.

Поэтому перед повторным использованием такой медицинской продукции необходимо провести тщательную гигиеническую обработку. Описанные ниже меры позволят обеспечить гигиеническую безопасность аппарата и свести к минимуму риск заражения.

Описанные ниже действия должны выполняться сотрудниками, прошедшими соответствующее обучение и имеющими необходимую квалификацию.

Перед выполнением отдельных операций полностью прочтите данный раздел.

Обработка аппарата и его компонентов включает в себя следующие операции:

- разборка (касается только компонентов)
- предварительная обработка
- предварительная очистка
- очистка
- промывка, сушка
- дезинфицирование
- проверка чистоты поверхностей, проверка поверхностей на отсутствие повреждений
- функциональная проверка
- стерилизация
- транспортировка / хранение
- пуск в эксплуатацию

Указания, приведённые в этом разделе, во многом опираются на рекомендации Института им. Роберта Коха и немецкого Федерального института лекарственных средств и медицинской продукции "Гигиенические требования к обработке медицинской продукции" с учётом особых требований к аппаратам ИВЛ, а также на рекомендации Союза предприятий высокотехнологичной промышленности SPECTARIS med, в частности, касающиеся материалов, используемых в данном аппарате.

Очистка аппарата



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работа под напряжением!

Опасность травмирования в результате поражения электрическим током

- Перед очисткой и дезинфекцией выключите аппарат и выньте сетевой штекер из розетки.
-



УКАЗАНИЕ

Вода внутри аппарата!

Опасность повреждения аппарата

- Не допускайте попадания воды внутрь аппарата.
-

Наружный корпус аппарата можно чистить обычными чистящими средствами. При этом не следует использовать острые инструменты, а также царапающие и едкие средства.

Обработка съёмных компонентов аппарата LeoniPlus для их повторного применения проводится по соответствующим методикам с учётом особенностей материалов и степени контакта с пациентом.

При этом различаются три группы компонентов (ТИП А, ТИП В и ТИП С), обработка которых проводится по-разному.

Группы компонентов (ТИПЫ А, В и С)

ТИП А:

Стерилизуемые компоненты ТИПА А используются рядом с пациентом в опосредованном контакте со слизистыми оболочками:

- клапан выдоха (нержавеющая сталь, силикон)
- трубки ИВЛ
- водяная ловушка
- Y-тройник

ТИП В:

Стерилизуемые компоненты ТИПА В используются рядом с пациентом и требуют дополнительной предварительной обработки средствами для растворения белка:

- датчик потока (полисульфон)

ТИП С:

Компоненты ТИПА С используются поблизости от пациента и имеют чувствительные поверхности:

- двойной датчик температуры дыхательных путей
- соединительный кабель датчика потока

Обработка компонентов ТИПА А

1. Разборка

Осторожно удалите компоненты ТИПА А из зоны, близкой к пациенту.

2. Предварительная обработка

Удалите поверхностные загрязнения одноразовой салфеткой. Затем промойте компоненты водой.



Во избежание образования корки рекомендуется проводить обработку компонентов ТИПА А непосредственно после использования.

3. Предварительная очистка

Дополнительная предварительная очистка компонентов не требуется.

Если детали сильно загрязнены, можно провести их предварительную очистку в ультразвуковой ванне (не более 3-5 мин).

Особенность шлангов ИВЛ:

Вымойте шланги изнутри и снаружи тёплой водой с добавлением моющего средства (растворы поверхностно-активных веществ, не образующих пены). Прополощите шланги чистой водой. Дайте воде стечь, высушите шланги.

4. очистка

а. Автоматическая очистка:



Автоматическая очистка предпочтительнее, чем ручная, по соображениям безопасности труда и воспроизводимости рабочих процессов.

- Поместите компоненты ТИПА А в чистящее / дезинфицирующее устройство таким образом, чтобы чистящая среда могла проникнуть внутрь деталей и вытечь из них.
- Настройте параметры цикла. При этом температура очистки должна составлять $\geq 90^{\circ}\text{C}$ при продолжительности очистки не менее 5 минут (значение $A_0 \geq 3000$ согласно ISO 15883-1). Соблюдайте указания относительно продолжительности прополаскивания.
- При извлечении компонентов убедитесь в отсутствии видимых загрязнений.



Выбор автоматической программы производится по схеме А0 (prEN 15883-1, приложение, пункт 4).

в. Ручная очистка:

Примечание:

- 💡 *Для чистки отверстий и полостей используйте соответствующую щётку, которая позволит проникнуть во все места, требующие очистки, но не повредит поверхность.*
- 💡 *Соблюдайте нормы безопасности труда, учтите, что очистка проводится перед дезинфекцией.*
 - Тщательно смойте с компонентов поверхностные загрязнения.
 - Очистите клапан выдоха мягкой щёткой, используя поверхностно-активные чистящие вещества, не образующие пены.
- 💡 *Полости также необходимо очищать.*
 - После очистки промойте клапан в проточной воде на протяжении 2 минут. Основательно (несколько раз) прополощите внутренние участки и отверстия.
- 💡 *Проследите за тем, чтобы все остатки чистящих средств были удалены.*

5. Дезинфекция (при необходимости – со стерилизацией)

- После очистки положите деталь в дезинфицирующий раствор.
- 💡 *В качестве дезинфицирующих средств подходят средства "SECUSEPT" и "SECUSEPT FORTE S" производства компании ECOLAB.*
- 💡 *Проследите за тем, чтобы внутри не оставались воздушные пузыри. Все поверхности должны быть обработаны. Компоненты ТИПА А необходимо промыть или полностью заполнить дезинфицирующим средством.*
- 💡 *Выдерживайте время воздействия, указанное производителем дезинфицирующего средства.*
 - Для заключительной промывки используйте полностью обессоленную воду.

6. Сушка

- 💡 *Сушку компонентов производить необходимо, чтобы в каналах и в управляющих линиях не осталось воды.*
- 💡 *Если сушка входит в программу очистки / дезинфекции, температура сушки не должна*

превышать 93°C.

7. Проверка чистоты поверхностей, проверка поверхностей на отсутствие повреждений

- После очистки и дезинфекции тщательно проверьте, чисты ли поверхности, не повреждены ли они.
- Убедитесь в отсутствии видимых повреждений на компонентах ТИПА А.
- Отложите повреждённые компоненты ТИПА А.

8. Упаковка

- Компоненты ТИПА А следует упаковывать по отдельности в бумагу, плёнку или аналогичный упаковочный материал согласно требованиям DIN EN ISO 11607-1:2006 и DIN EN 868. Размеры упаковочного материала должны соответствовать размерам детали.
- Обычно упаковка независимо от способа стерилизации состоит из:
 - упаковки, обеспечивающей механическую защиты
 - внешней упаковки (при необходимости)
- Для дезинфицированной продукции упаковка для стерильного материала не применяется.



Соблюдайте сроки хранения стерильного материала согласно части 8 стандарта DIN 58953.

9. Стерилизация

- Стерилизуйте компоненты ТИПА А паром (если необходимо) в автоклаве:
- $\geq 121^{\circ}\text{C}$, ≥ 15 мин (20 мин)
- $\geq 134^{\circ}\text{C}$, ≥ 5 мин (10 мин)

10. Транспортировка / хранение

- Храните компоненты ТИПА А в сухом тёмном месте.

11. Проверка работоспособности

- Перед следующим применением проверьте функционирование компонентов согласно описанию

→ *Настройка и проверка аппарата стр. 43*

12. Пуск в эксплуатацию

Обработка компонентов ТИПА В (датчик потока)

!
УКАЗАНИЕ

Неправильная очистка датчика потока!

Разрушение сенсорных кабелей

- Проводить очистку датчика сжатым воздухом или сильной струёй воды **запрещается**.
 - Проводить обработку датчика в автоматическом чистящем / дезинфицирующем устройстве **запрещается**.
 - Проводить очистку датчика в ультразвуковой ванне **запрещается**.
-

1. Разборка

Осторожно удалите компоненты ТИПА В из зоны, близкой к пациенту.

2. Предварительная обработка

Осторожно удалите с поверхности датчика грубые загрязнения мягкой влажной тканью или одноразовой салфеткой.

3. Предварительная очистка

 *Удалите все электрические кабели. В противном случае возможно образование отложений, которые нарушат работоспособность датчика.*

- Компоненты ТИПА В следует промывать непосредственно после применения.

4. Очистка

- Поскольку компоненты ТИПА В находятся поблизости от пациента, их следует предварительно обработать средствами для растворения белка (растворы, содержащие глутаральдегид, например, Glutarex производства компании Henkel).
- Дополнительная предварительная очистка компонентов ТИПА В (датчика потока) не требуется.

 *Не используйте фиксаторы.*

5. Промывка, сушка

После очистки компонентов ТИПА В протрите их сухой салфеткой. Для дезинфекции необходимо, чтобы компоненты полностью высохли.

6. Дезинфекция (альтернативный вариант – стерилизация, см. п. 7)

После очистки положите деталь в дезинфицирующий раствор.

-  *В качестве дезинфицирующих средств подходят средства "SECUSEPT" и "SECUSEPT FORTE S" производства компании ECOLAB. (При применении других дезинфицирующих средств необходимо проверить их совместимость с полисульфоном, Дезинфицирующие средства должны обладать антивирусным, бактерицидным и фунгицидным эффектом.)*

7. Проверка чистоты поверхностей, проверка поверхностей на отсутствие повреждений

- После очистки и дезинфекции тщательно проверьте, чисты ли поверхности, не повреждены ли они.
- Убедитесь в отсутствии видимых повреждений на компонентах ТИПА В.
- Отложите повреждённые компоненты ТИПА В.

8. Стерилизация

Стерилизуйте компоненты ТИПА В паром в автоклаве:
134°C, 3 бар, 5 мин.

9. Упаковка

- Компоненты ТИПА В следует упаковывать по отдельности в бумагу, плёнку или аналогичный упаковочный материал согласно требованиям DIN EN ISO 11607-1:2006 и DIN EN 868. Размеры упаковочного материала должны соответствовать размерам детали.
 - Обычно упаковка независимо от способа стерилизации состоит из:
 - упаковки, обеспечивающей механическую защиты
 - внешней упаковки (при необходимости)
 - Для дезинфицированной продукции упаковка для стерильного материала не применяется.
-  *Соблюдайте сроки хранения стерильного материала согласно части 8 стандарта DIN 58953.*

10. Транспортировка / хранение

- Храните компоненты ТИПА В в сухом

тёмном месте.

11. Проверка работоспособности

- Перед следующим применением проверьте функционирование компонентов согласно описанию

→ *Настройка и проверка аппарата стр. 43*

12. Пуск в эксплуатацию

Очистка компонентов ТИПА С

1. Разборка

Осторожно удалите компоненты ТИПА С из зоны, близкой к пациенту.

2. Предварительная обработка

Удалите поверхностные загрязнения одноразовой салфеткой.

- 💡 *Во избежание образования отложений рекомендуется проводить обработку компонентов ТИПА С непосредственно после использования.*

3. Предварительная очистка

Дополнительная предварительная очистка компонентов не требуется.

4. Очистка

5. Дезинфицирование

Тщательно протрите компоненты ТИПА С спиртосодержащей одноразовой салфеткой или продезинфицируйте их дезинфицирующим аэрозолем.

- 💡 *Не используйте фиксаторы.*

6. Сушка

Перед использованием убедитесь, что компонент полностью высох.

7. Стерилизация

Стерилизация компонентов ТИПА С НЕ выполняется.

8. Проверка чистоты поверхностей, проверка поверхностей на отсутствие повреждений

- После очистки и дезинфекции тщательно проверьте, чисты ли поверхности, не повреждены ли они.
- Убедитесь в отсутствии видимых повреждений на компонентах ТИПА С.
- Отложите повреждённые компоненты ТИПА С.

9. Упаковка

- Компоненты ТИПА С следует упаковывать по отдельности в бумагу, плёнку или аналогичный упаковочный материал согласно требованиям DIN EN 868. Размеры упаковочного материала должны соответствовать размерам детали.
- Обычно упаковка независимо от способа стерилизации состоит из:
 - упаковки, обеспечивающей механическую защиты
 - внешней упаковки (при необходимости)
- Для дезинфицированной продукции упаковка для стерильного материала не применяется.

10. Транспортировка / хранение

Храните компоненты ТИПА С в сухом тёмном месте.

11. Проверка работоспособности

Перед следующим применением проверьте функционирование компонентов согласно описанию

→ *Настройка и проверка аппарата стр. 43*

12. Пуск в эксплуатацию

Чистящие и дезинфицирующие средства, допущенные к использованию

 *Рекомендуется использовать только указанные здесь чистящие и дезинфицирующие средства.*

Поверхностная дезинфекция:

- Incidin Extra N (производства компании Henkel ECOLAB)

 *Соблюдайте указания по применению, составленные производителем.*

При использовании других средств следуйте рекомендациям Немецкого общества гигиены и микробиологии и проверяйте совместимость пластмасс с применяемым средством.

Дезинфекция компонентов ТИПА А:

- SECUSEPT или SECUSEPT FORTE S производства компании ECOLAB

 *Соблюдайте указания по применению, составленные производителем.*

При использовании других средств следуйте рекомендациям Немецкого общества гигиены и микробиологии и проверяйте совместимость пластмасс с применяемым средством.

Дезинфекция компонентов ТИПА В:

- SECUSEPT или SECUSEPT FORTE S производства компании ECOLAB
- Glutarex производства компании Henkel

 *Соблюдайте указания по применению, составленные производителем.*

При использовании других средств следуйте рекомендациям Немецкого общества гигиены и микробиологии и проверяйте совместимость пластмасс с применяемым средством.

16. Техническое обслуживание и уход

Интервалы технического обслуживания



ОСТОРОЖНО

Техническое обслуживание, ремонт и возврат заражённых аппаратов!

Опасность заражения

- Каждый раз перед проведением технического обслуживания, а также при отправке аппарата на завод для ремонта устройство необходимо очищать и дезинфицировать.



УКАЗАНИЕ

Неправильное техническое обслуживание!

Опасность неправильного функционирования и повреждения аппарата

- Выполнять работы по техническому обслуживанию и контролю безопасности разрешается только квалифицированному персоналу, прошедшему обучение под руководством сотрудников нашей компании.
- Такой персонал должен располагать необходимыми измерительными и контрольными устройствами.

Раз в год	Следующее техническое обслуживание:
Проверка и контроль техники безопасности согласно §6 Постановления о конструировании, эксплуатации и применении продукции медицинского назначения	
Выполнить следующие работы: <ul style="list-style-type: none"> ▪ проверить функционирование сигналов тревоги и предельных значений ▪ проверить напорные подключения ▪ проверить электрические подключения ▪ проверить аварийное выключение ▪ провести калибровку 	
Заменить следующие компоненты: <ul style="list-style-type: none"> ▪ датчик кислорода ▪ фильтрующий коврик вентилятора охлаждения ▪ фильтр сжатого воздуха и кислорода 	

<p>Раз в 2 года</p>	<p>Следующее техническое обслуживание:</p>
<p>заменить мембрану модуля ВЧО</p>	
<p>Раз в 3 года</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ заменить литиевую батарею хранения данных (утилизировать с отработанными аккумуляторными батареями) ▪ заменить аккумуляторные батареи ▪ заменить смеситель (если количество часов работы > 10000) 	<p>Следующее техническое обслуживание:</p>
<p>Раз в 10 лет</p>	<p>Следующее техническое обслуживание:</p>
<p>заменить всю систему внутренних шлангов</p>	

Замена датчика потока



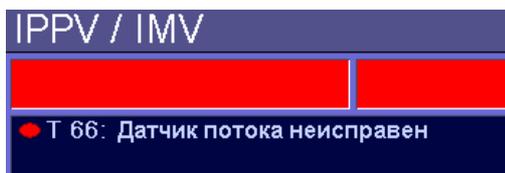
Не откалиброванный датчик!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Выполните калибровку датчика после замены.
-

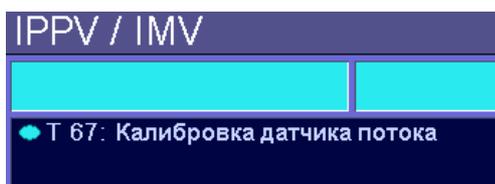
1. Отключите кабель от датчика потока.



2. В окне сигналов тревоги отобразится тревожное сообщение **Датчик потока неисправен**.

3. Как можно быстрее замените датчик потока.

Если датчик для замены отсутствует: подключите шланг со стороны трубки непосредственно к Y-тройнику.



4. После замены в окне сигналов тревоги отображается сообщение **Калибровать датчик потока**.

5. Выполните калибровку датчика.

→ *Настройка датчика потока* стр. 43

Замена датчика кислорода

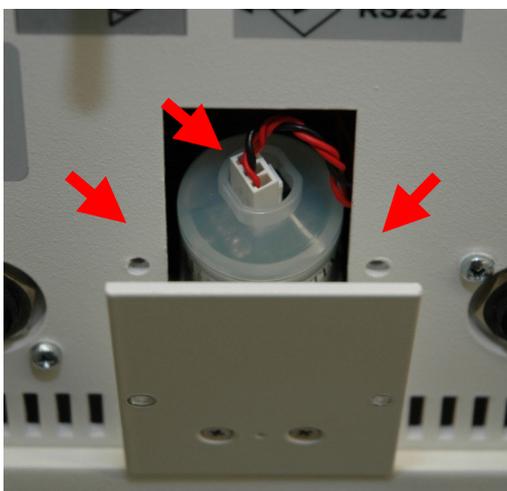


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное функционирование датчиков!

Опасность недостаточного или избыточного снабжения кислородом

- Датчик следует настраивать перед подключением к пациенту.
 - Проследите за тем, чтобы настройка была корректно завершена.
-



1. Выкрутите винты, чтобы открыть крышку датчика кислорода.
2. Отключите кабель от датчика кислорода.
3. Выкрутите датчик кислорода.
4. Установите новый датчик.
5. Соедините датчик кислорода со штекером.
6. Закройте крышку датчика кислорода и снова прочно затяните винты.

Замена предохранителя



Производить замену предохранителей разрешается только обученным техникам.

Предохранители: 2 x T2,5A

17. Утилизация расходных материалов

Необходимо обеспечить надлежащую утилизацию расходных материалов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащая утилизация!

Опасность взрыва, опасность химического ожога

- Не бросайте датчики кислорода в огонь.
 - Не применяйте силу для вскрытия датчиков кислорода.
-

Датчик кислорода

- Утилизуйте датчики кислорода в соответствии с местными правилами утилизации отходов.



За справками следует обращаться в местное экологическое ведомство или административные органы, а также на предприятия, осуществляющие утилизацию отходов

Датчик потока

- Если датчик подлежит ремонту, его необходимо отправить на ремонт. Обратитесь в представительство компании Heinen + Löwenstein.

Мембрана клапана выдоха

- Мембрана клапана может быть заражена в результате контакта с газом, выдыхаемым пациентом. Утилизировать мембрану с бытовыми отходами запрещается. Следуйте гигиеническим правилам больницы.

Аккумуляторная батарея

- При наличии маркировки утилизируйте этот материал согласно правилам. В случае сомнений действуйте согласно гигиеническим правилам больницы или обратитесь в представительство компании Heinen + Löwenstein.

Электрические и электронные детали

- Электрические и электронные детали направляются на утилизацию только при проведении сервисных работ. В остальных случаях утилизируйте этот материал согласно правилам (при наличии маркировки). В случае сомнений действуйте согласно гигиеническим правилам больницы или обратитесь в представительство компании Heinen + Löwenstein.

Бактериальный фильтр ВЧО

- Бактериальный фильтр ВЧО может быть заражён газом, выдыхаемым пациентом. Утилизировать его с бытовыми отходами запрещается. Следуйте гигиеническим правилам больницы.

Фильтрующий коврик вентилятора

- Утилизируйте фильтрующий коврик вентилятора в соответствии с местными правилами утилизации отходов.



За справками следует обращаться в местное экологическое ведомство или административные органы, а также на предприятия, осуществляющие утилизацию отходов.

18. Принадлежности / запасные детали

0011070-1	напорный шланг кислорода с разъемом для извлечения, нейтральный стандарт, чёрный
0011071-1	напорный шланг воздуха с разъемом для извлечения, нейтральный стандарт, чёрный
0011070-2	напорный шланг кислорода с разъемом для извлечения, ISO32, белый
0011071-2	напорный шланг воздуха с разъемом для извлечения, ISO32, чёрный / белый
0217010-1	передвижной штатив LeoniPlus

**Системы шлангов Fisher & Paykel**

0217015-3	система шлангов для пациента для Fisher & Paykel MR850, одноразовая, с камерой увлажнителя MR290
0217015-6	система шлангов для пациента с обогревом, для Fisher & Paykel MR850, для многократного использования
0217016-7	система шлангов для пациента, двойная, с обогревом, для Fisher & Paykel MR850, одноразовая, включая водяную камеру, адаптер ВЧО и фильтр ВЧО
0217016-8	система шлангов для пациента, двойная, с обогревом, для Fisher & Paykel MR850, одноразовая, включая адаптер ВЧО и фильтр ВЧО

Требуется один раз при первичной установке оборудования:

900MR869	двойной датчик температуры и потока
900MR858	электрический адаптер для многократных шлангов
900 MB088	держатель для MR850



Системы шлангов Gründler, многоцветные

000203	камера увлажнителя
T04501019	соединительный шланг
000707	шланг линии вдоха, включая датчик температуры
000708	шланг линии выдоха, включая датчик температуры
910AG138	Y-тройник
810AG150	шланг измерения давления

Требуется один раз при первичной установке оборудования:

900MR290	штатив для капельницы
900 MB 088	держатель для MR850 и штатива для капельницы
000509	держатель M200FP для F&P



0217017 набор подключения ВЧО (фильтр + тройник + шланг ВЧО 250 мм + адаптер)

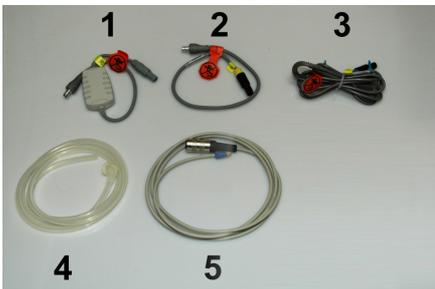
Принадлежности для nCPAP

канюля / упак. 10 шт., стерильные, по одной	Размер
NJ1500-01	очень маленький
NJ1500-21	маленький
NJ1500-02	средний
NJ1500-22	большой
NJ1500-03	очень большой

маска / упак. 10 шт., стерильные, по одной	Размер	
NJ1500-04	средний	
NJ1500-05	большой	
шапочка одноразовая упак. 10 шт., по одной, не стерильные	Размер	Цвет
NJ1514-10	XS*	(белый)
NJ1515-10	S	(жёлтый)
NJ1516-10	M	(красный)
NJ1517-10	L	(голубой)
NJ1518-10	XL	(оранжевый)
NJ1519-10	XXL	(светло-зелёный)
NJ1520-10	XXXL	(белый / чёрный)
набор шапочек, 7 размеров упак. 1 шт., по одной, не стерильные		
NJ1550	одноразовые	
генератор nCPAP / упак.: 1 штука, стерильный		
NJ2000HL	одноразовый	
Набор переходников для шлангов Leoni упак. 1 штука		
NJ1240	одноразовый	

		Увлажнитель
	MR850AGM	Увлажнитель Fisher & Paykel MR 850
	000200	Gründler Humicare 200
	MR225E	водяная камера MR 225 (для ИВЛ в режиме ВЧО, одноразовая)
	MR290E	водяная камера MR290, одноразовая
	0122030	бактериальный фильтр для ВЧО (одноразовый)
	0045005	тройник (питание ВЧО, многоразового использования)
	0217111	с адаптером (15 AD, многоразового использования)

	0045009	соединительная деталь 90° (15AD / 22ID, многоразового использования, для ВЧО с увлажнением)
	0011038 0217111	шланг ВЧО 250 мм (D=8 мм, многоразового использования) с адаптером для тройника (15 AD, многоразового использования)
	0217026-1 0217038	клапан выдоха Leoni2 / LeoniPlus мембрана для клапана выдоха
	0217031	измерительная ячейка для определения уровня кислорода
	0207157	металлокерамический фильтр для соединения Nist
	0217027	имитатор лёгкого Leoni

	0217011	датчик потока
	0217012	соединительный кабель датчика потока
	910AG 138	Y-тройник
	900MR 858	(1) Электрический адаптер для систем шлангов многоразового использования (для MR850)
	900MR 859	(2) Электрический адаптер для систем шлангов однократного использования (для MR850)
	900MR 869	(3) Двойной датчик температуры и потока
	810AG150	(4) Шланг измерения давления
	0217012	(5) Соединительный кабель датчика потока
	0217794	соединительный кабель для съёмной панели управления, 3 м

	0140048	держатель труб и направляющих для панели управления
	910BM 010	адаптер для шланга
	900MR088	зажим (держатель для MR850 и подвес для воды)
	900MR290	штатив для капельницы, для Leoni

19. Словарь

Общие определения	Описание
AMV	минутный объём дыхания AMV рассчитывается путём умножения объёма дыхательного движения на частоту.
Atelektase (ателектаз)	спавшийся участок лёгкого, наполненный небольшим количеством воздуха или не наполненный воздухом, альвеолярные стенки прилегают друг к другу
AutomaticFlow (автоматический поток)	тип управления потоком в режимах nCPAP и nIPPV Когда функция автоматического потока активирована, аппарат ИВЛ автоматически управляет потоком
Basis Flow (базовый поток)	минимальный поток, циркулирующий в дыхательной системе в фазе выдоха
C20/C	динамический комплайнс в течение последних 20% фазы вдоха относительно общего динамического комплайенса
Compliance (комплаинс)	растяжимость лёгких Комплаинс зависит от степени заполнения лёгких. Он определяется по увеличению объёма относительно увеличения применяемого давления заполнения [мл/смH ₂ O] Уменьшение комплайенса приводит к увеличению необходимой дыхательной работы.
Dezelerierender Flow (децелерированный поток)	Объём лёгкого за единицу времени уменьшается с течением времени (пример: 1-я секунда: 30 л/мин, 2-я секунда: 20 л/мин)
Dynamische Compliance (динамический комплайнс)	растяжимость лёгких, измеренная по пиковому давлению в дыхательных путях во время дыхательного движения Разница между статическим и динамическим комплайнсом позволяет делать выводы о сопротивлении дыхательных путей, которое обусловлено потоком.
E время (длительность выдоха)	временная продолжительность выдоха
FiO ₂	фракция кислорода = молекулярная доля кислорода в общем содержании молекул на объём (в воздухе окружающей среды: FiO ₂ = 21%)

Общие определения	Описание
Flow (Поток)	расход воздуха [л/мин] (включая поток дыхательной газовой смеси)
ВЧО (НФО)	высокочастотная осцилляторная вентиляция – режим ИВЛ
Inspektion (инспекция)	установление фактического состояния
Уход	инспекция, техническое обслуживание, ремонт
Ремонт	мероприятия по восстановлению оптимального состояния
I время (длительность вдоха)	временная продолжительность вдоха
Утечка	потеря дыхательной газовой смеси в шлангах ИВЛ
MV gesamt (общий минутный объём)	сумма минутных объёмов, обеспечиваемых за счёт работы аппарата ИВЛ и спонтанного дыхания пациента
Оxygen (кислород)	концентрация кислорода
p	общее атмосферное давление на уровне моря (NN): $p = 1033 \text{ смH}_2\text{O}$
P Инсп	давление на вдохе
P макс	максимальное давление на вдохе
P средн.	среднее давление в дыхательных путях
$p_A\text{CO}_2$	альвеолярное парциальное давление углекислого газа Формула расчёта: $p_A\text{CO}_2 = p \cdot Fi_A\text{CO}_2$, где выражение $Fi_A\text{CO}_2$ описывает долю (фракцию) CO_2 , поступающую в альвеолы при выдохе. Здесь в качестве значения $Fi_A\text{CO}_2$ принято 5%. Пример на высоте NN: $p_A\text{CO}_2 = 1033 \text{ смH}_2\text{O} \cdot 0,05 = 51,6 \text{ смH}_2\text{O}$
$p_a\text{CO}_2$	артериальное парциальное давление углекислого газа
$p_A\text{O}_2$	альвеолярное парциальное давление углекислого газа Здесь, как в случае $p_i\text{O}_2$, учитывается также доля CO_2 , поступающего в альвеолы. Формула расчёта:

Общие определения	Описание
	$p_A O_2 = p_i O_2 - p_A CO_2 \cdot \left(FiO_2 + \frac{1 - FiO_2}{R} \right)$ <p>Пример на высоте NN, $p_i O_2 = 202 \text{ смH}_2\text{O}$, $p_A CO_2 = 51,6 \text{ смH}_2\text{O}$:</p> $p_A O_2 = 202 \text{ смH}_2\text{O} - 51,6 \text{ смH}_2\text{O} \cdot (0,21 + 0,93) = 143,2 \text{ смH}_2\text{O}$
$p_a O_2$	артериальное парциальное давление кислорода
ПДКВ (PEEP)	(positive endexpiratory pressure) положительное атмосферное давление, создаваемое в лёгких при искусственной вентиляции по завершении выдоха ПДКВ предотвращает коллапс лёгочных пузырьков и альвеол и тем самым препятствует ателектазу. Кроме того, таким образом часто удаётся повысить насыщение крови кислородом.
$p_i O_2$	<p>парциальное давление кислорода на вдохе</p> <p>Здесь учитывается парциальное давление пара, образующегося при увлажнении вдыхаемого воздуха. Таким образом, при расчёте $p_i O_2$ сначала необходимо вычесть это значение из значения общего атмосферного давления.</p> <p>Формула расчёта: $p_i O_2 = (p - p_{H_2O}) \cdot FiO_2$</p> <p>Пример на уровне моря при фракции пара 7%: $p_i O_2 = [1033 \text{ смH}_2\text{O} - (1033 \text{ смH}_2\text{O} \cdot 0,07)] \cdot 0,21 = 202 \text{ смH}_2\text{O}$</p>
$p O_2$	<p>парциальное давление кислорода = доля общего давления, образуемая молекулами кислорода.</p> <p>Формула расчёта: $p O_2 = p \cdot FiO_2$</p> <p>Пример в воздухе окружающей среды на уровне моря: $p O_2 = 1033 \text{ смH}_2\text{O} \cdot 0,21 = 212,73 \text{ смH}_2\text{O}$</p>
R	<p>респираторный коэффициент</p> <p>Респираторный коэффициент описывает отношение производства CO_2 к расходу O_2.</p> <p>Нормальное значение – ок. 0,85.</p>
Recruitment (восстановление)	<p>Восстановление обеспечивает циклическое повышение среднего давления ($P_{\text{Средн}}$). Основой служат $Част_{\text{Rec}}$, P_{Rec} и $T_{I \text{ Rec}}$.</p> <p>Решающий физиологический эффект такого перемежающегося давления заключается в открытии спавших участков лёгкого (участков дистелектаза). Это приводит к значительному увеличению объёма и</p>

Общие определения	Описание
	тем самым повышает насыщение крови кислородом.
Resistance (резистентность)	мера сопротивления потоку (сопротивление дыхательных путей) Чем уже дыхательные пути, тем выше резистентность (например, резистентность повышается при введении трубки). Повышенная резистентность имеет место во время острого приступа астмы, при хронических обструктивных заболеваниях, а также при закупорке дыхательных путей выделениями или инородным телом. В случае патологически повышенной резистентности говорят об обструктивных нарушениях вентиляции. Резистентность рассчитывается путём измерения давления ИВЛ, необходимого для определённого потока. Единицей измерения служит [смН ₂ О/л/с].
Statische Compliance (статический комплайнс)	растяжимость лёгких, измеренная при ИВЛ с остановкой в конце дыхательного движения при выравнивании давления между системой ИВЛ и альвеолами
Tidalvolumen (тидальный объём)	объём дыхательного движения (количество воздуха за одно дыхательное движение)
Trig Pegel	восприимчивость триггера
Trig Vol (Триг Объ)	величина объёма дыхательного движения на вдохе, начиная с которой срабатывает триггер
Vte (объём выдоха)	экспираторный дыхательный объём
VTe mittel (средний объём выдоха)	средний экспираторный дыхательный объём
VTi	инспираторный дыхательный объём
Техническое обслуживание	мероприятия по обеспечению оптимального состояния

20. Краткое руководство**Проверка перед пуском в эксплуатацию**

Подключив систему шлангу и имитатор лёгкого (арт. № 0217027 или 8409742), установите режим IPPV.



Обе стороны имитатора лёгкого должны быть активны.

Белые клапаны утечки должны быть закрыты.

Стандартные настройки

Параметры ИВЛ		Границы тревоги	
Поток на вдохе:	12 л/мин	MV выс. (верхний минутный объём):	1,00 л
Базовый поток:	4 л/мин	Нижний минутный объём:	0,02 л
ПДКВ:	5 смН ₂ O	Утечка:	60%
РИнсп:	20 смН ₂ O	Частота:	70 1/мин
Частота:	60 1/мин	Апноэ:	20
I время (длительность вдоха):	0,5 сек	Высокое P:	30 смН ₂ O
Кислород:	30 %	Низкое P:	0 смН ₂ O

Проверка соединений и калибровка

Статус системы	Самотестирование пройдено?
Подача газа	Линии подачи сжатого воздуха и кислорода прочно привинчены?
Подключения системы искусственного дыхания	Экспираторный клапан плотен?
	Трубки дыхания в комплекте?
	Водозаборник в нижней точке при вертикальном положении?
	Датчик потока проавильно подсоединен?
	Тестовое легкое подсоединено?
Функции датчиков	Калибровка O ₂ -датчика (выполняется автоматически)
	Калибровка датчика потока

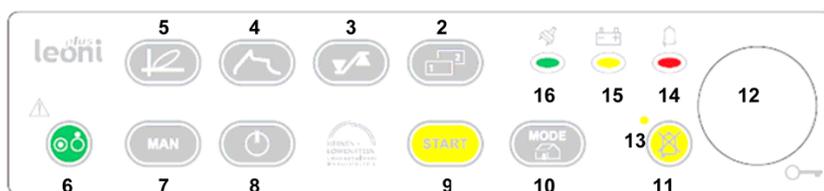
Тестирование системы

Тестирование системы	Настройка	Результат
Герметичность	$P_{\text{Инсп}}$: 60 смН ₂ О ▪ после тестирования вернуться к значению 20 смН ₂ О	→ $P_{\text{Макс}}$: 60 ± 3 смН ₂ О → утечка: 0 + 1 %
ПДКВ / СРАР	ПДКВ: 1 смН ₂ О	→ индикация ПДКВ: 1 ± 1 смН ₂ О
ПДКВ / СРАР	ПДКВ: 10 смН ₂ О	→ индикация ПДКВ: 10 ± 1 смН ₂ О
Частота дыхания	Частота: 60 1/мин	индикация: 60 ± 2 1/мин
Оxygen (кислород)	30 %	индикация: 30 ± 2 %
Tidalvolumen (тидальный объём)		VTE: 10 мл ± 2 мл

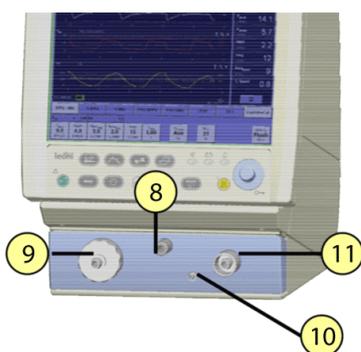
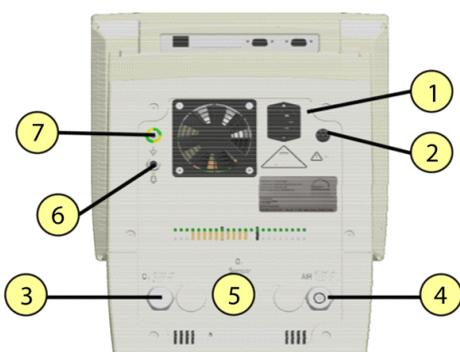
Тестирование сигналов тревоги

Тестирование сигналов тревоги	Настройка	Результат
Давление	$P_{\text{Инсп}}$: 40 смН ₂ О ▪ вернуться к значению 28 смН ₂ О	прибл. через 10 сек: → сигнал тревоги по давлению
Минутный объём	Частота: 80 1/мин ▪ вернуться к значению 60 1/мин	прибл. через 10 сек: → сигнал тревоги по минутному объёму → сигнал тревоги по частоте
Частота		
Потеря соединения	▪ отключите любой шланг от аппарата	→ сигнал тревоги – потеря соединения
Апноэ	Апноэ: 8 сек частота: 6 1/мин	прибл. через 8 сек → сигнал тревоги по апноэ
Отключение энергии	▪ выньте сетевой штекер из аппарата	→ сигнал тревоги – отключение электричества
Постоянное давление	▪ отключить шланг измерения давления	системный сигнал тревоги: → синхронность датчиков давления

Элементы управления



- (2) мониторинг
- (3) предельные тревожные значения
- (4) кривые
- (5) петли
- (6) ВКЛ. / ВЫКЛ.
- (7) ручная ИВЛ
- (8) пауза
- (9) старт
- (10) режим
- (11) выключение сигналов тревоги
- (12) нажимная / поворотная кнопка
- (13) светодиодный индикатор выключения сигналов тревоги
- (14) светодиодный индикатор тревоги
- (15) светодиодный индикатор работы от аккумуляторной батареи
- (16) светодиодный индикатор работы от сети



- 1) сетевой штекер
- 2) гнездо подключения датчика потока
- 3) гнездо подключения напорной линии кислорода
- 4) гнездо подключения напорной линии воздуха
- 5) доступ к измерительной ячейке определения уровня кислорода
- 6) вызов медицинской сестры
- 7) болт заземления
- 8) гнездо подключения NFOV (ВЧО)
- 9) гнездо подключения линии выдоха
- 10) гнездо измерения давления
- 11) гнездо подключения линии вдоха

21. Заводская табличка

leoni^{plus}  
4 260171 270084 HEINEN + LÖWENSTEIN
Lebenserhaltende Medizintechnik

 Heinen + Löwenstein GmbH & Co. KG
Arzbacher Str. 80
D-56130 Bad Ems

   0044

SN 0217004HUL13400001

110 V - 240 V ~
1,4 A - 0,7 A
50/60 Hz

V1.0.1   2010 

22. Указатель

- % Спонт 75
- AMV 145
- C20/C 75, 145
- CPAP 65, 75
 - режим ИВЛ 59
- DCO₂ 75
- FiO₂ 65, 76, 145
- IMV
 - режим ИВЛ 53
- IPPV
 - режим ИВЛ 53
- I-Поток 80
- MV 77
- nCPAP
 - режим ИВЛ 60
- nIPPV
 - режим ИВЛ 62
- P Инсп 146
- P макс 146
- P средн. 146
- p_aCO₂ 146
- p_ACO₂ 146
- p_aO₂ 147
- p_AO₂ 146
- p_iO₂ 147
- pO₂ 147
- P_{Rec} 70
- PSV-SIMV
 - режим ИВЛ 58
- PSV-SIPPV
 - режим ИВЛ 57
- P_{Инсп} 69, 80
- P_{Макс} 70
- P_{пик} 77
- P_{Поддерж} 70
- P_{руч} 69
- P_{Средн} 70, 77
- S-IMV
 - режим ИВЛ 56
- S-IPPV
 - режим ИВЛ 55
- T_{I Rec} 72
- T_{I Резерв} 71
- Ti Спонт 77
- Trig Pegel 148
- T_{Апноэ} 71
- T_{Инсп} 71
- T_{Инсп макс} 72
- Vt ВЧО 78
- V_{T Предел} 63, 73
- VTe 78, 148
 - средний 148
- V_{TG} 63, 74
- V_{Ti} 78, 148
- Автоматический поток 145
 - настройка 52
- Аккумулятор
 - аварийное выключение 106
 - слишком низкий заряд 105
- Амплитуда ВЧО 76
- Апноэ 107, 108
- Аппарат
 - очистка 122
 - проверка 47
- Ателектаз 145
- Базовый поток 145
- Включение 42
- Восстановление 147
- ВЧ Ам_{макс} 67
- ВЧ Ампл 68
- ВЧ Част 68
- ВЧО
 - режим ИВЛ 61
- Выключение 119
- Гарантированное дыхание 65
- Гарантия объёма 63, 74
- Главное окно 30
- Давление p 146

- Датчик кислорода
 - замена 135
 - настройка 46
- Датчик потока
 - выключение 85
 - замена 134
 - настройка 43
- Дезинфицирующие средства 131
- Длительность вдоха 80, 146
- Длительность выдоха 80, 145
- Журнал событий 98
- Значения измерений
 - изменение отображаемых 103
 - переключение между таблицами числовых значений 103
- ИВЛ
 - временная остановка 90
 - завершение ИВЛ 85
 - запуск 81
 - настройка датчика потока 44
 - переключение между режимами 83
 - ручная ИВЛ 89
- Изменение параметров 31
- Инспекция 146
- Интервалы технического обслуживания 132
- Кислородный душ 89
- Комплайнс 145
 - динамический 145
 - статический 148
- Контрольные петли 101
- Коэффициент R 147
- Кривые
 - изменение количества 95
 - настройка типа 95
 - отображение 94
- Кривые тренда
 - изменение количества 97
 - ось времени 97
 - отображение 96
- Линии питания
 - подключение 36
- Мембрана клапана выдоха
 - установка 37
- Настройка громкости сигнала тревоги 50
- Настройка яркости дисплея 50
- Обзор аппарата 25
- Обработка
 - общие указания 120
- Общий минутный объём 146
- Ограничение по объёму 63, 73
- Ось времени
 - изменение 95
- Очистка
 - общие указания 120
 - очистка аппарата 122
- ПДКВ 69, 77, 80, 147
- Петли
 - количество 101
 - настройка 101
 - отображение 100
 - отображение в увеличенном окне 102
 - сохранение контрольной петли 101
- Податл. 75
- Поток 146
 - децелерированный 145
- Поток вдоха / выдоха
 - настройка 50
- Поток_{Инсп} 66
- Поток_{Эксп} 66
- Предохранитель
 - замена 135
- Прекращение подачи газа 87
- Пульт управления 27
- Работа от аккумуляторной батареи 104
- Работа от сети 105
- Резистентность 77, 148
- Ремонт 146
- Ручная ИВЛ 89
 - настройка максимальной длительности 49
- Сигналы тревоги

- автоматическая настройка границ тревоги 111
- выключение 113
- датчик 117
- диапазон настройки и методика расчёта 107
- настройка громкости 112
- приоритетность 114
- просмотр журнала 112
- ручная настройка границ тревоги для сигналов опасности для пациента 111
- сигналы опасности для пациента 115
- системные 117
- Система 29
- Система шлангов
 - подключение 38
- Сообщения об ошибках
 - сигналы опасности для пациента 115
 - сигналы тревоги о состоянии датчиков 117
 - системные сигналы тревоги 117
- Соотношение I:E 68, 79
- Стерилизация
 - общие указания 120
- Техническое обслуживание 148
- Тип триггера
 - настройка 51
- Тип трубки
 - настройка 51
- Тренд
 - отображение в форме таблицы 98
- Триггер 73
- ТригОбъ 72, 148
- Трубка линии выдоха 38
- Увлажнитель дыхательной газовой смеси 40
- Управление потоком
 - настройка 52
- Утечка 76, 146
- Уход 146
- Функциональные клавиши 33
- Част 66, 76
- Част Спонт 76
- Част_{Rec} 67
- Част_{Резерв} 67
- Чистящие средства 131
- Экстренная подача кислорода 89
 - настройка концентрации 48
 - настройка продолжительности 48
- Элементы управления 92



Heinen + Löwenstein GmbH & Co. KG
Arzbacher Straße 80
56130 Bad Ems

Телефон: 02603 9600-0
Факс: 02603 9600-50
Электронная почта: info@hul.de