



Технические новинки в анестезиологической практике (или каким должен быть современный наркозный аппарат).

Кузьмин Г.В.
Санкт-Петербург 24.01.2014 г.



“В течение многих лет не менялось то, ЧТО делают наркозные аппараты, доставляя кислород, воздух и ингаляционные анестетики пациенту. Но изменилось то, КАК они это делают»

Зарождение

1889

“Lubeca valve” устанавливает лидерство в технологии редукторов газа



РЕДУКТОР

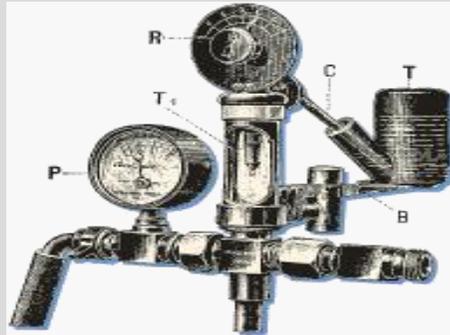


1902

Изобретение аппарата капельной подачи, который позволял точно регулировать подачу хлороформа или эфира независимо от температуры окружающей среды.



ИСПАРИТЕЛЬ



1902

Первый коммерческий наркозный аппарат “145 N” созданный с использованием новых технологий, позволяющий обеспечивать надежную и точную доставку смеси кислорода и анестетика.



СМЕСИТЕЛЬ



1926

Модель “А” для кислорода, закиси азота и эфира стала первой в мире партией машин с системой рециркуляции газонаркотической смеси.



ЗАКРЫТЫЙ КОНТУР



1948

Выпуск модели “F” как первой машины Dräger использующей ротаметры.



КОНТРОЛЬ ПОДАЧИ СВЕЖЕГО ГАЗА



Развитие

1952

“Pulmomat” был выпущен как первый полностью автоматический анестезиологический вентилятор работающий по принципу ИВЛ с контролем по объему.



**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ
ВЕНТИЛЯТОР**



1953

Dräger выпускает первый N₂O cut-off клапан с наркозным аппаратом “Marius”: ключевой момент для безопасности пациента. Клапан прекращает подачу N₂O при остановке подачи кислорода.



КОНТРОЛЬ ГИПОКСИИ



1958

Выпуск испарителя Vapor, с высокоточной настройкой концентрации, регулировкой температуры и автоматической компенсацией давления.



**ТЕРМО-
БАРОСТАБИЛЬНЫЙ
ИСПАРИТЕЛЬ**



1966

Spiromat 6500 был первой анестезиологической системой которая обеспечивала реанимационные режимы вентиляции / вспомогательные, ДО 20–1500 ml, регулировку давления, частоты, I:E и давления в дыхательных путях.



**ВЕНТИЛЯТОР С РЕЖИМОМ
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ИВЛ (IMV)**



Совершенствование

1988

Dräger представляет Cicero, первую полностью интегрируемую анестезиологическую станцию с электроприводом, системой тревог и самотестированием.



ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР



1994

Cicero EM на экране отображаются настройки вентиляции, мониторинг пациента и газов. Впервые высокочувствительный регулятор содержания кислорода, впервые автокалибровка датчиков, впервые компенсация датчика потока при работе с десфлюраном.



ИНТЕГРИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ ПАЦИЕНТА (АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ)



1996

Julian представляет первый пользовательский интерфейс с контролем и мониторингом вентиляции и доставки свежего газа.



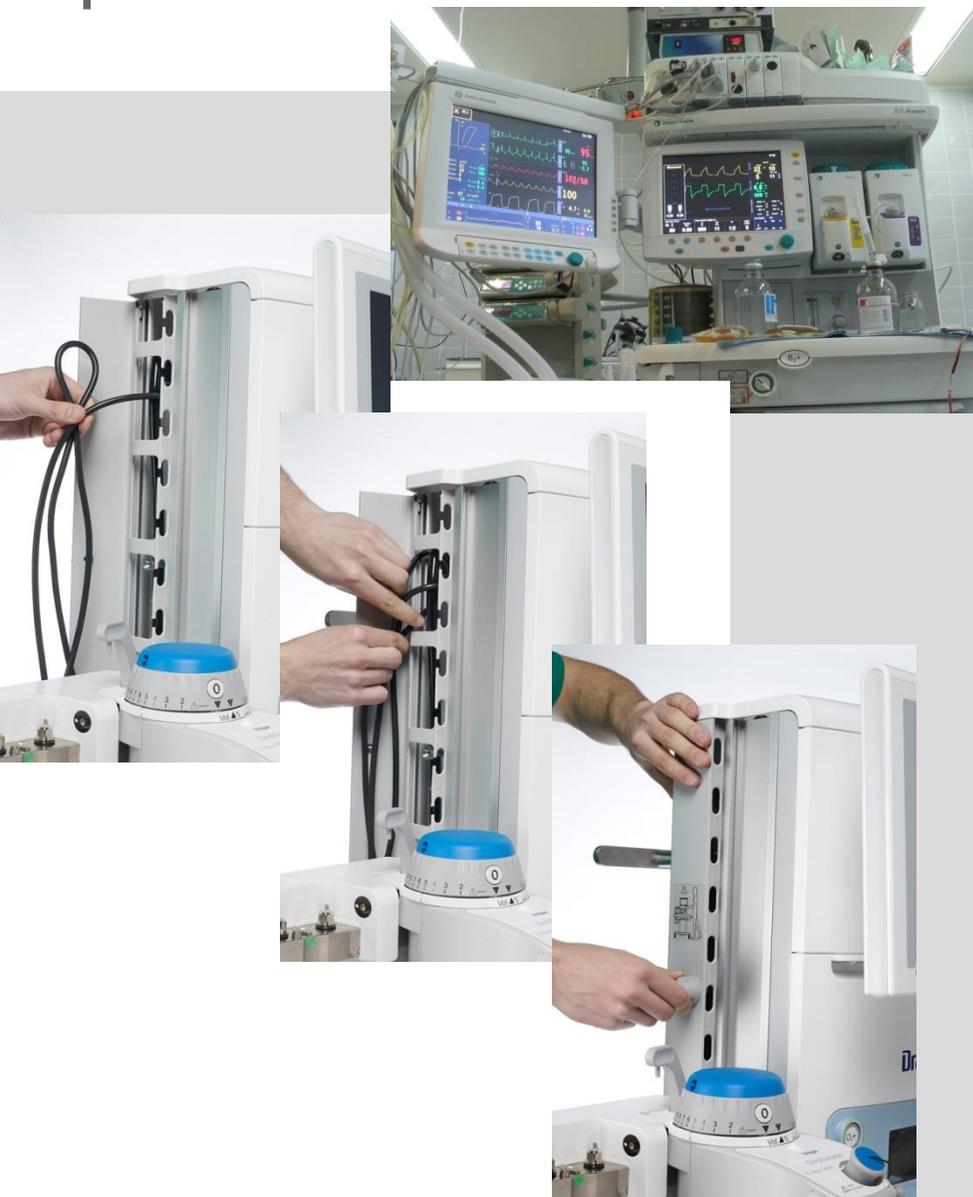
ЭКОНОМЕТР ДЛЯ LOW-FLOW АНЕСТЕЗИИ



Что может быть нового в наркозных аппаратах?

Dräger





Проблема

“В рекламных буклетах рабочая станция всегда выглядит красиво, но, как только она появляется в операционной, то сразу становится похожа на наряженную рождественскую елку со множеством разных запутанных игрушек и мишур”

Решение

Дополнительная подводка O₂, шланг системы удаления отработанных газов (AGSS), и вместительные кабельные каналы теперь встроены.

Широкая тележка с возможностью крепления дополнительных модулей.

Результат

Рабочий процесс эффективнее когда рабочее пространство организовано.

Легкий доступ к любому из модулей.

Функционирование AGSS легко контролируется.



Архаичная технология –
Мех-Гармошка под колпаком



Современная технология -
компактная система
с турбиной



Проблема

“Время от времени требуется чистить и дезинфицировать дыхательную систему. Единственная проблема – найти для этого нужные инструменты и время...”

Решение

Для разборки дыхательной системы аппарата не требуется никаких дополнительных инструментов.

Все края рабочей станции закругленные и гладкие.

Результат

Требуется меньше времени для обработки дыхательной системы.

Все проблемы, с которыми сталкиваются реаниматологи начинаются в операционной

Проблема

“Лично меня удивляет, как некоторые больницы мало заботит возможное развитие ателектазов у пациентов во время ИВЛ при общей анестезии.”

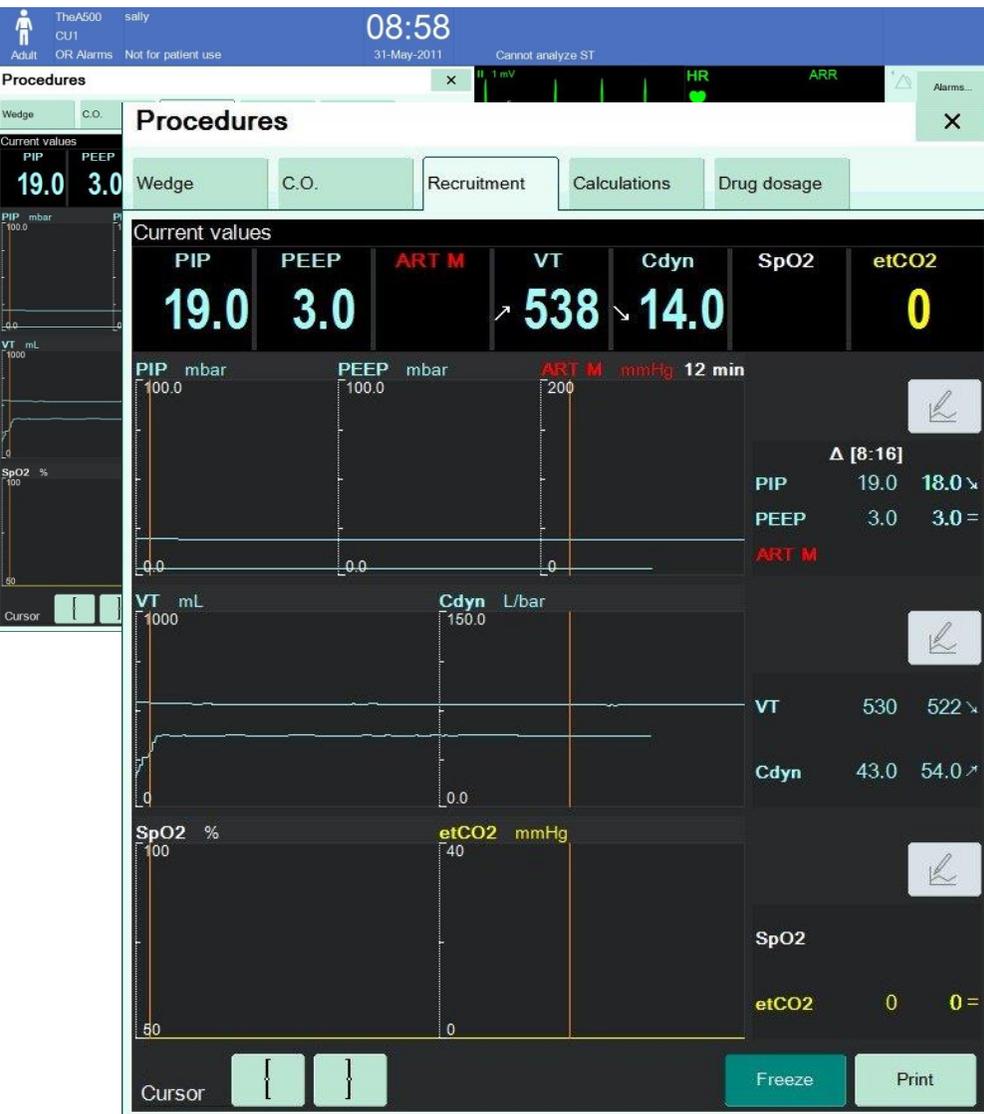
Решение

Поддержка рекрутмент-маневра.

Новое программное обеспечение позволяет сопоставлять гемодинамические и вентиляционные параметры для быстрой оценки результата от терапевтических процедур.

Результат

Обеспечение рекрутмент-маневра позволяет оптимально подготовить пациента для дальнейшего лечения в ОРИТ.



Полный набор современных режимов вентиляции

▪ Режимы вентиляции:

Ручн. / Спонтан.

Pressure Control – CMV

Pressure Control – **BIPAP**

Volume Control – CMV

Volume Control - **CMV / AF**

Volume Control - **SIMV / AF**

CPAP (опционально)

CPAP / Pressure Support (опционально)

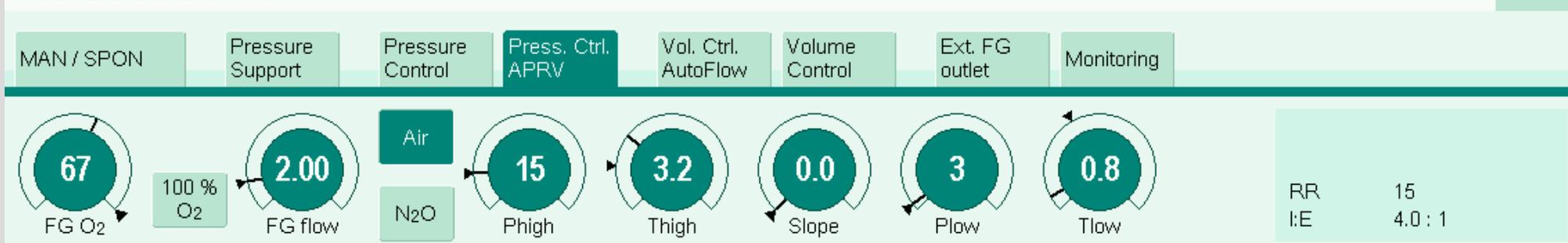
Pressure Control - BIPAP / PS (опционально)

Pressure Control - **APRV** (опционально)

Volume Control - SIMV / AF / PS (опционально)

При наличии большого выбора режимов ИВЛ в операционной пациенту может быть оказана более квалифицированная помощь

Pressure Control - APRV

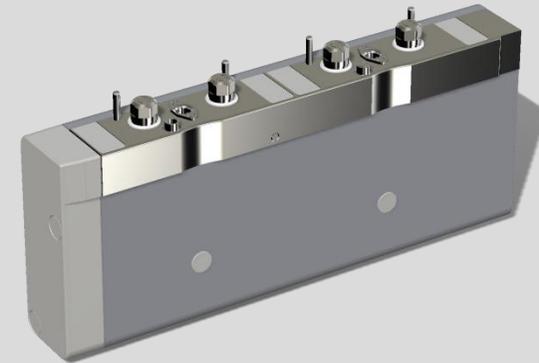


Новое крепление испарителей- световолоконная оптика

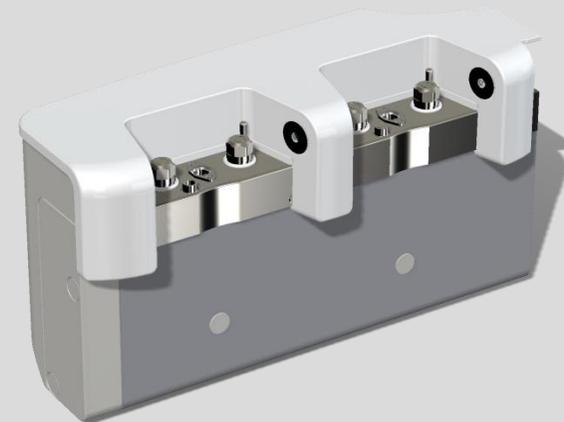
Что это? Для чего это нужно?

реализуются следующие функции:

- Подсветка регулятора концентрации и смотрового окна испарителя
- вывод на экран аппарата следующей информации:
 - Тип анестетика
 - **Положение регулятора концентрации**
 - **Контроль уровня анестетика**
 - **Прогноз концентрации газообразного анестетика**



Vaporizer interface w/o Vapor View



Vaporizer interface with Vapor View



Проблема

“Мы довольны надежностью и прочностью традиционных испарителей. Но было бы здорово автоматически протоколировать настройки и следить за уровнем наполнения колбы!”

Решение

Perseus представляет функцию **Vapor View** в комбинации с Vapor 3000, отвечающую за считывание данных с механических испарителей и уведомления о необходимости пополнить уровень анестетика.

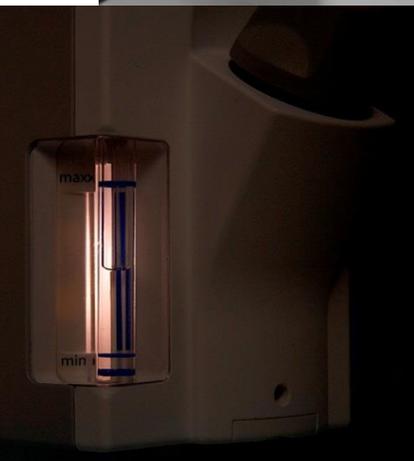
Vaporizer

Des	5.0	refill
Iso	T	

Результат

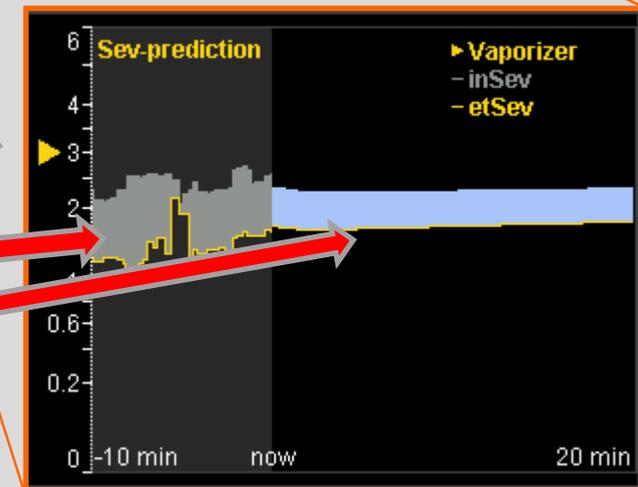
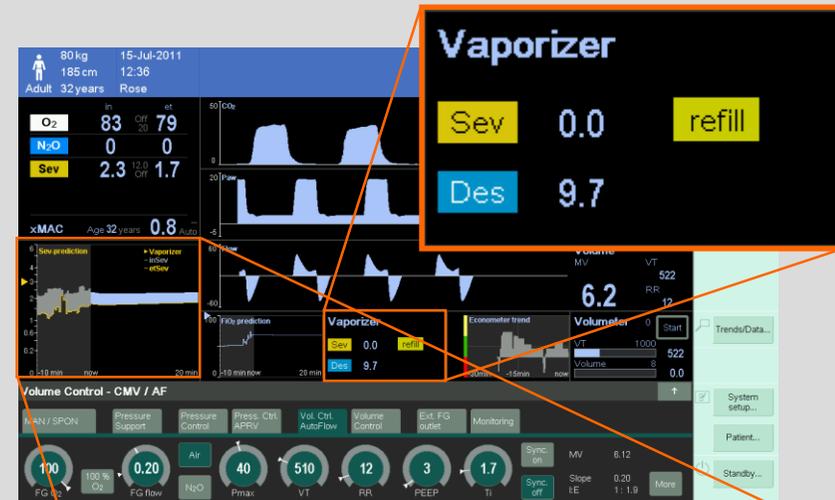
Минимизирован риск внезапного снижения МАК в связи с израсходованием анестетика.

Настройки испарителя отражены на экране аппарата.



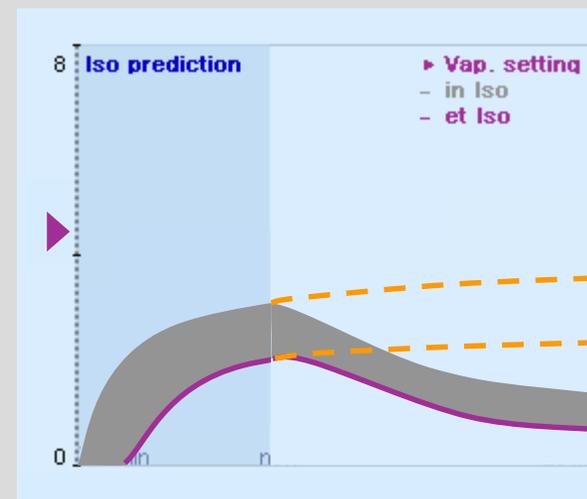
Экран

- Стандартный вид показывает:
 - Положение регулятора концентрации
 - Индикатор наполнения
- Треугольный курсор указывает на текущие настройки испарителя
- 10-ти минутный тренд, 20-ти минутный прогноз
- Голубая линия = расчетная концентрация



Переход от Стандартной анестезии к **Low flow**

1. Измените поток свежего газа (напр. с 4 до 0.5л/мин)
2. Посмотрите на прогноз концентрации анестетика (желтые линии)
3. Подтвердите свое решение!

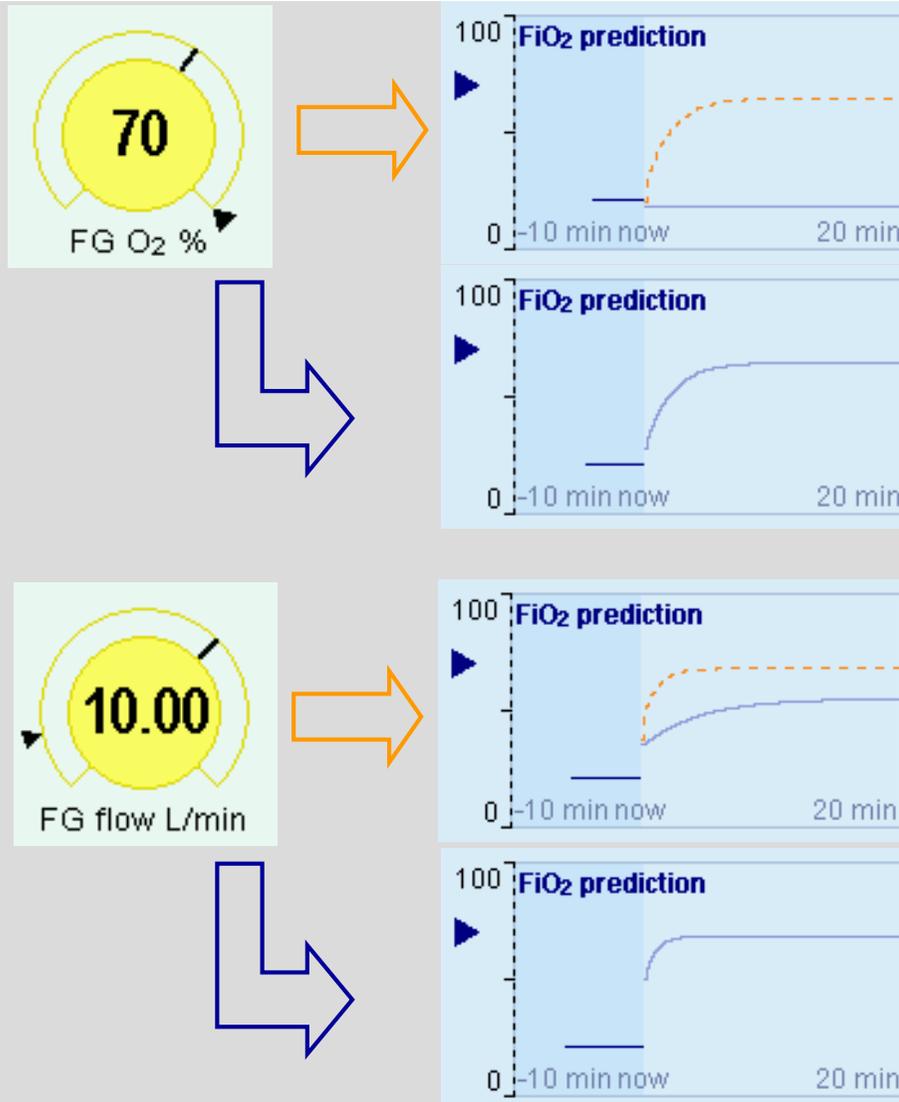


... wait ...



time

Прогноз FiO2 при применении Low-flow



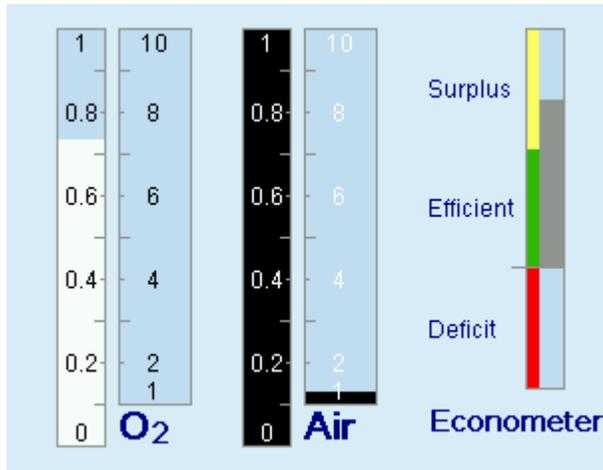
Проблема

“Сложно просчитать концентрацию O2 во время **low-flow** анестезии. А когда работаешь на множестве разных машин с разными дыхательными системами, эта задача превращается в ребус!»

Изменяем ...

- > либо концентрацию O2 на входе
- > либо поток свежего газа!

Контроль выбросов в атмосферу газов и анестетиков (экономика, экология, безопасность)



Проблема

“Мы понимаем, что расход свежего газа и ингаляционных агентов происходит больше требуемого. Но у нас нет инструмента для наблюдения за балансом газов, и, в итоге, нам требуется много времени для настройки потоков”

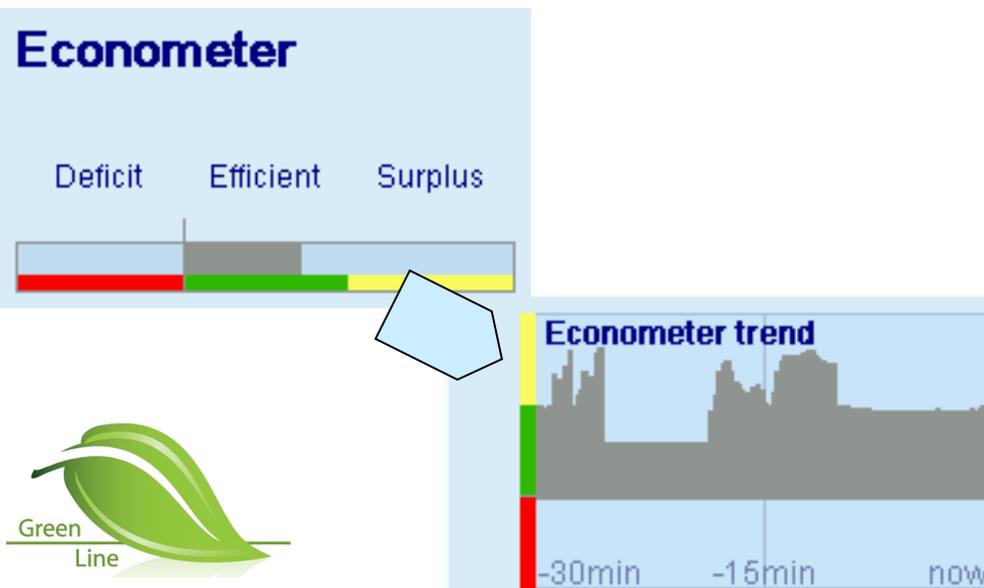
Решение

Классический эконометр на экране может располагаться рядом с электронным ротаметром, или как отдельный модуль.

Разработан тренд эконометра, для ретроспективной оценки концентраций.

Результат

Уменьшение расхода свежих газов и ингаляционных анестетиков. И значительная экономия средств.



Автоматическое включение и проверка (экономит 30 минут рабочего времени)

Prepare Auto On

1. Read checklist and prepare system for test.

- Make sure that no patient is connected.
- Set APL valve to 30.
- Occlude Y-piece.
- Connect sample line.
- Close O₂ flow valve.

Auto On

Day and time

Monday	06	:	30
Tuesday	06	:	30
Wednesday	06	:	30
Thursday	06	:	30
Friday	06	:	30
Saturday			
Sunday			



Проблема

“Каждое утро обязательно надо тестировать всю аппаратуру. Мы тратим огромное количество времени на это, хотя предпочли бы посвятить его своим пациентам!”

Решение

Perseus оснащен таймером для запуска полностью автоматизированной самопроверки.

На ночь также аппарат может автоматически отключаться.

Результат

Снижение временных затрат, т.е. высвобождение времени для решения других задач.

Снижение энергозатрат, т.к. запускаются только нужные процессы.

Автоматическое выключение (можно освободиться на 30 минут раньше)



Flush & Dry

1. Prepare system for Flush & Dry.

- Make sure that no patient is connected.
- Set APL valve to 30.
- Occlude Y-piece.
- Connect sample line.
- Close O₂ flow valve.
- Set O₂ switch to "Aux. O₂".

2. Start Flush & Dry.

- Reduction of humidity and agent residues in breathing circuit
- Duration: 10 min

Immediate
shutdown

Start

Cancel

Проблема

“После длительной анестезии остается конденсат в аппарате. Избавиться от него - большая проблема!”

Решение

Автоматическое удаление конденсата (после длительной анестезии в режиме **low-flow**) до выключения аппарата.

Результат

Автоматическое удаление конденсата позволяет работать на просушенном аппарате каждый день.

Четкое следование гигиеническим требованиям, увеличивает сроки службы потоковых датчиков.

Что значит аппарат экспертного класса?
Аппарат обеспечивающий полный мониторинг и
безопасность пациента!!!

Dräger



Проблема

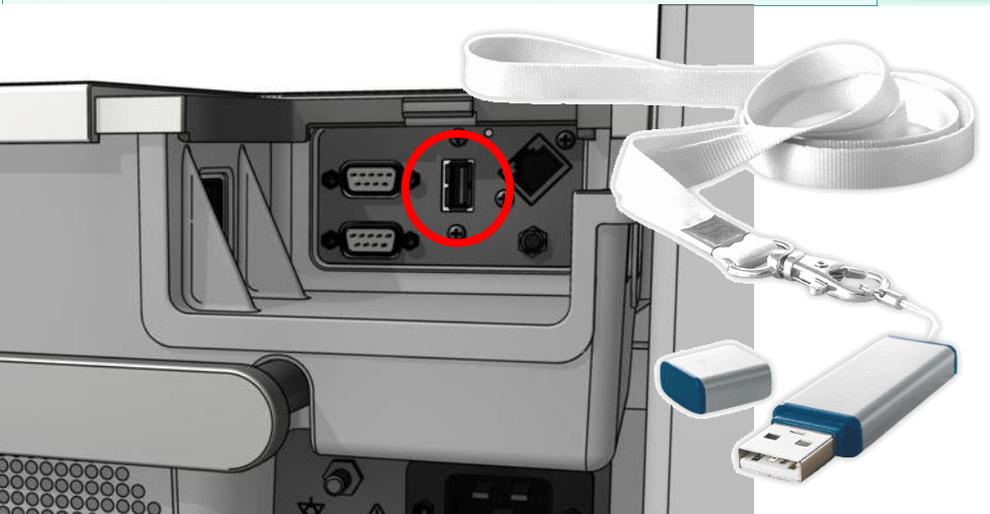
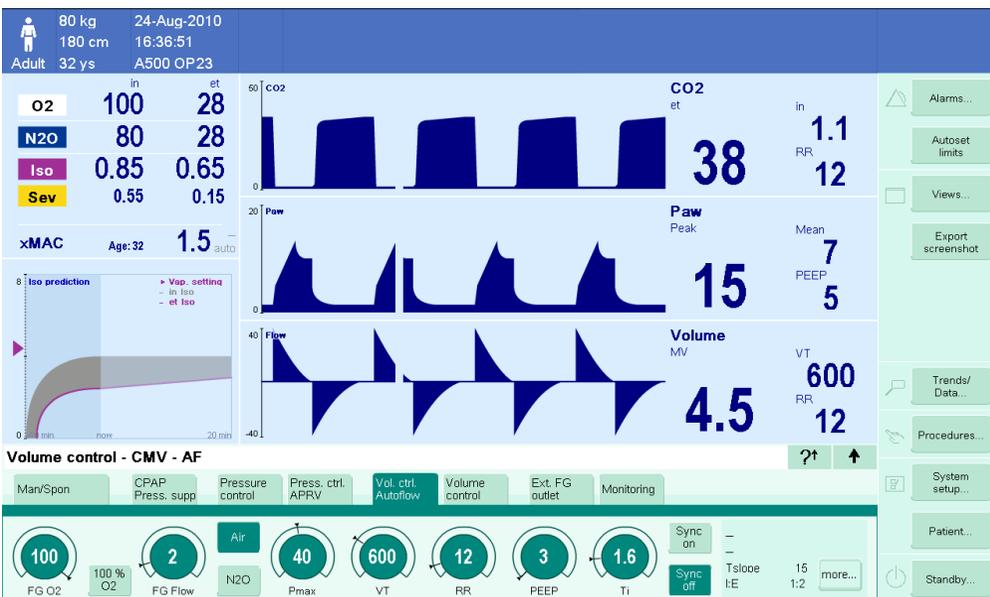
“Наши пациенты достойны высококвалифицированного и опытного врача, который понимал бы в полном объеме эффекты от применения того или иного анестетика при работе на разном оборудовании!”

Решение

Программное обеспечение с экспертными алгоритмами

Результат

В сочетании с Smart Pilot View получаем эффективную систему мониторингования и прогнозирования.



Проблема

“Я бы хотел проводить больше исследовательской работы, но полноценная IT станция мне не доступна. Если бы я мог хотя бы получать данные с экрана без использования фотокамеры!”

Решение

Реализована возможность хранения скриншотов и данных на USB накопителях.

Всё – данные с экрана, тренды, результаты самопроверки системы и история тревог!

Результат

Обмен информацией способствует поддержанию высокого качества работы.

Бесценная возможность обучения.

Простое ведение документации.



Проблема

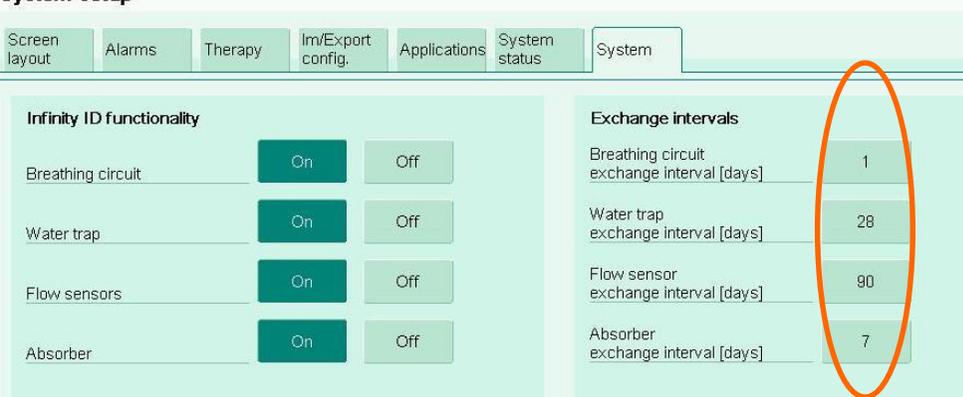
“Я точно уверен, что мы выкидываем много дорогих расходных материалов еще не отработавших свой ресурс полностью.”

Решение

Поддержка функции **Infinity ID**:

- > Автоматическое напоминание о необходимости замены расходных материалов.
- > Возможность индивидуальной настройки интервалов замены согласно внутренним правилам ЛПУ.

System setup



Результат

Разумный подход к использованию расходных материалов благодаря автоматической индикации срока их годности.

Service [X]

System Information | Operating Data | Options | Service Call | Advanced

Last Service Call: 2009-05-26 12:34:25 (proactive)

Status: Connected (proactive)

Date: 2004 June 28

Time: 12 : 17

Comments: This Help Ticket was proactively triggered by S30 due to the following detected code(s):
•1223.23456 2009-06-14 12:23:45

Information [Send Data] [Abort]

Help Ticket | Remote DeviceCheck | Call Settings



Проблема

“Вызов сервисного инженера к аппарату похож на вызов сантехника домой: вот он, наконец, пришел, а нужных запчастей с собой не оказалось!”

Решение

Информация о рабочем статусе аппарата может храниться на USB носителе.

Дистанционное обслуживание: **Карточка помощи** содержит данные о самопроверке системы и найденных проблемах, решение которых требует вмешательства сотрудника сервиса.

Результат

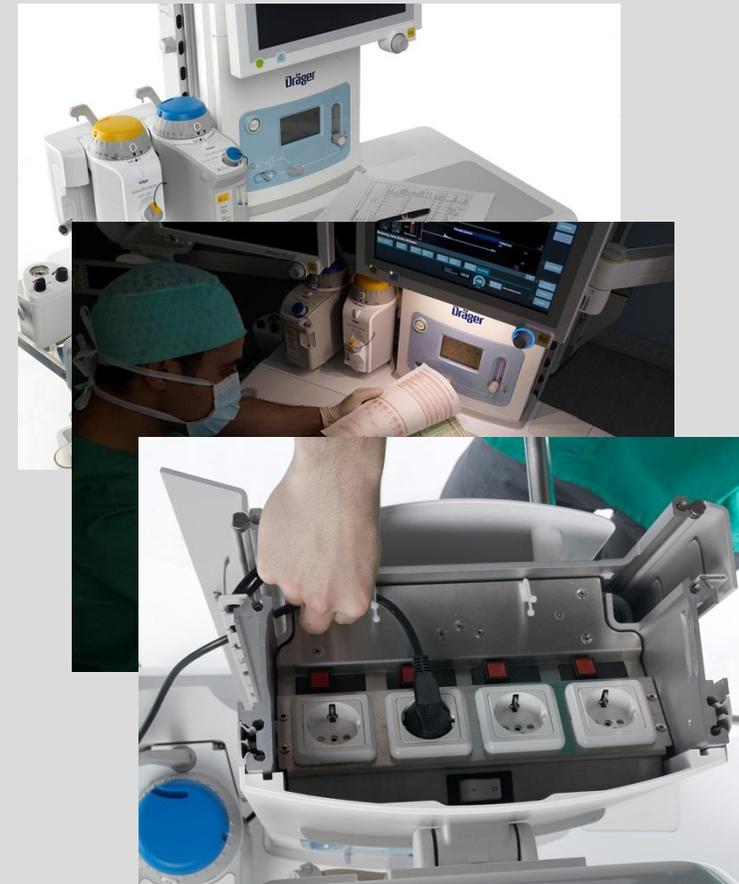
Меньше затраты на повторные визиты сервисной службы, быстрая доставка запасных частей.

Увеличение продолжительности исправного состояния аппарата.

Заключение

Ключевые характеристики современной наркозной станции

- Гибкое и разнообразное конфигурирование рабочей станции в соответствии с нуждами любого пользователя
- Эргономичное размещение устройств и аппаратов обеспечивает четкую организацию рабочего процесса и упрощает оперативные действия в экстренных ситуациях
- Подсветка рабочего места гарантирует видимость необходимых данных во время малоинвазивных вмешательств
- Пространство для установки аппаратуры и хранения расходных материалов
- Кабельные каналы во избежание путаницы с проводами
- Улучшенная маневренность для упрощения перемещения аппарата в операционной

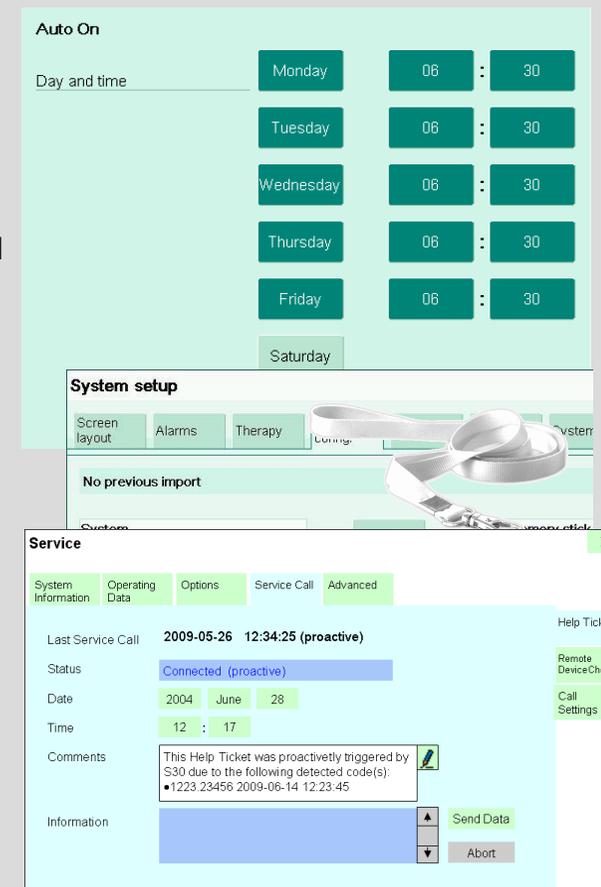


- Стандартизованный графический интерфейс пользователя способствует упрощению обучения, снижает число ошибок пользователей
- Сочетание параметров вентиляции и гемодинамических показателей на одном экране во время рекрутинг-маневра позволяет лучше оценивать терапевтические эффекты
- APRV для оптимальной респираторной поддержки, как в отделении реанимации
- Прогноз FiO₂ для подбора адекватной терапии
- Прогноз концентрации ингаляционного агента для простого управления анестезией
- «Умные» расходные материалы, напоминающие персоналу о необходимости замены
- Новая дыхательная система для ускорения качественной и количественной смены газовой смеси. Внутренний подогрев системы для уменьшения конденсации



* Начиная с SW 1.1

- Таймер автоматического запуска самопроверки экономит время персонала
- Новая дыхательная система с упрощенным механизмом замены, и большими возможностями для работы на минимальных потоках. Автоматическая продувка системы перед выключением, как результат повышение точности измерения параметров вентиляции и долговечности деталей системы
- Мониторинг расхода ингаляционных агентов - визуализация потенциальной экономии
- Экспорт и импорт данных через USB
- Дистанционное обслуживание – уменьшает временные затраты на ремонт, увеличивает время бесперебойной работы аппарата



Новый дизайн с учетом современных требований

Dräger

