



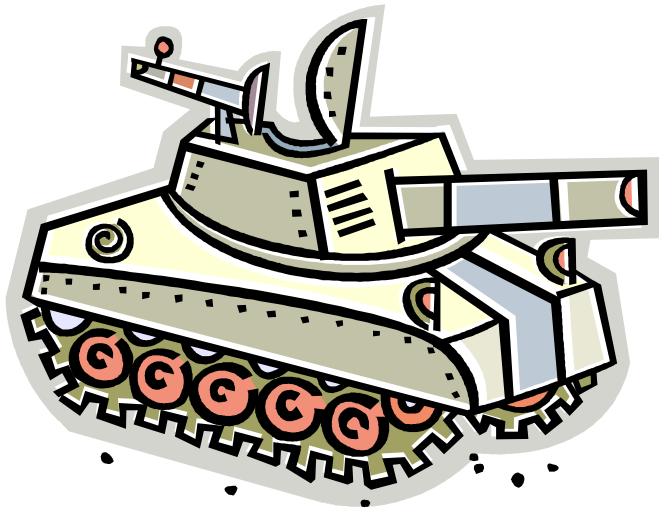
**ENGROSS**  
ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

# Инновации в системах электропитания ЦОД

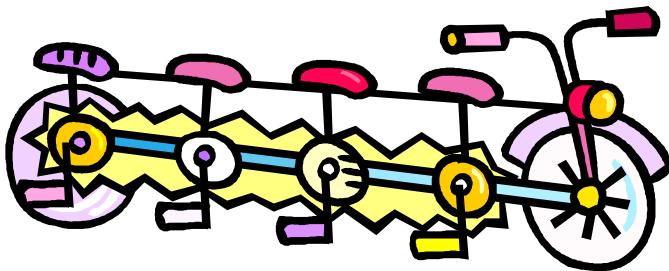
*Сергей Ермаков*  
*Технический директор «Ингресс Лтд»*  
*Москва, 23 апреля 2013 г.*



# Какой ЦОД мы хотим?



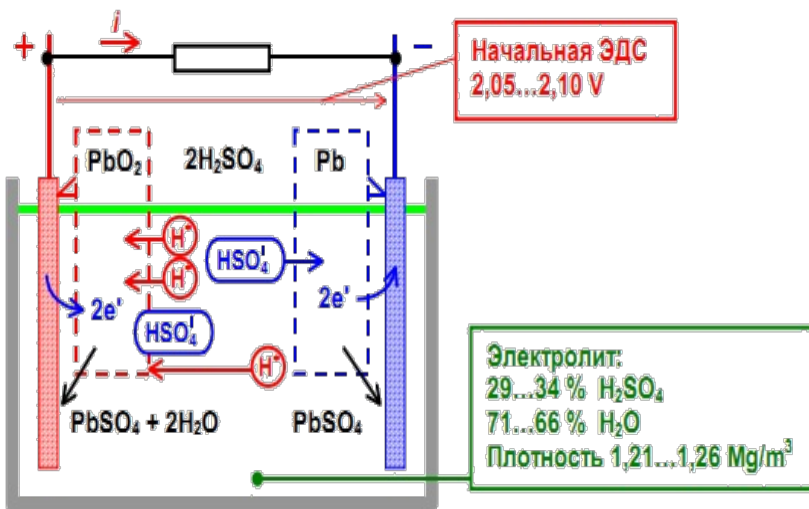
- Надёжно и безопасно
- Tier III или IV



- Быстро и недорого
- Высокий PUE

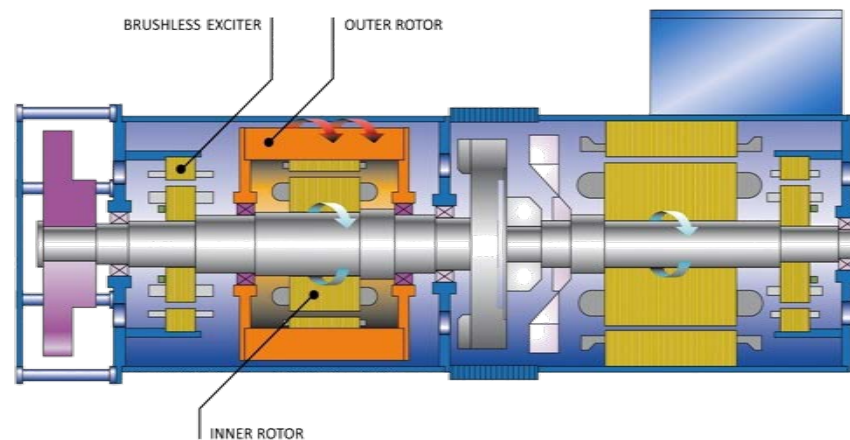
# Два пути защиты

## ✓ Статические ИБП



С химическими источниками тока (ХИТ)

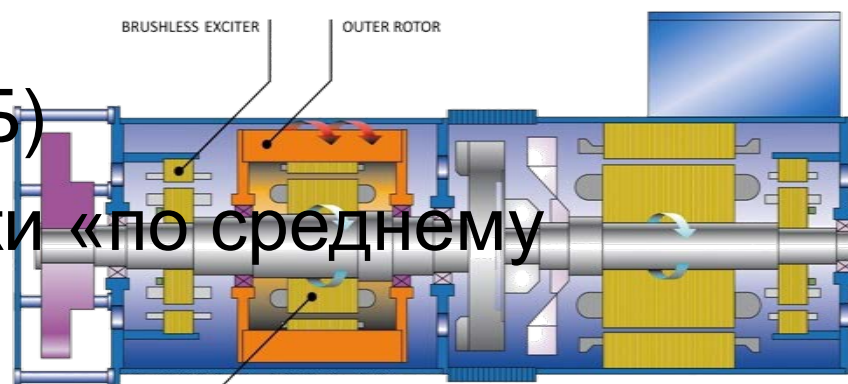
## ✓ Динамические ИБП



С механическим накопителем

# Преимущества ДИБП

- ✓ Высокий КПД
- ✓ Компактность (нет АКБ)
- ✓ Возможность установки «по среднему напряжению»
- ✓ Нет требований по «климатике» (нет АКБ)
- ✓ Нет затрат на замену батарей



# Какая «динамика» правильная?

- ✓ Горизонтальный маховик
- ✓ Соосный ДВС
- ✓ Низкоскоростные подшипники
- ✓ Реальная механическая сцепка валов
- ✓ Стандартный генератор
- ✓ Не требуется спецсреда (гелий, вакуум и т.п.)

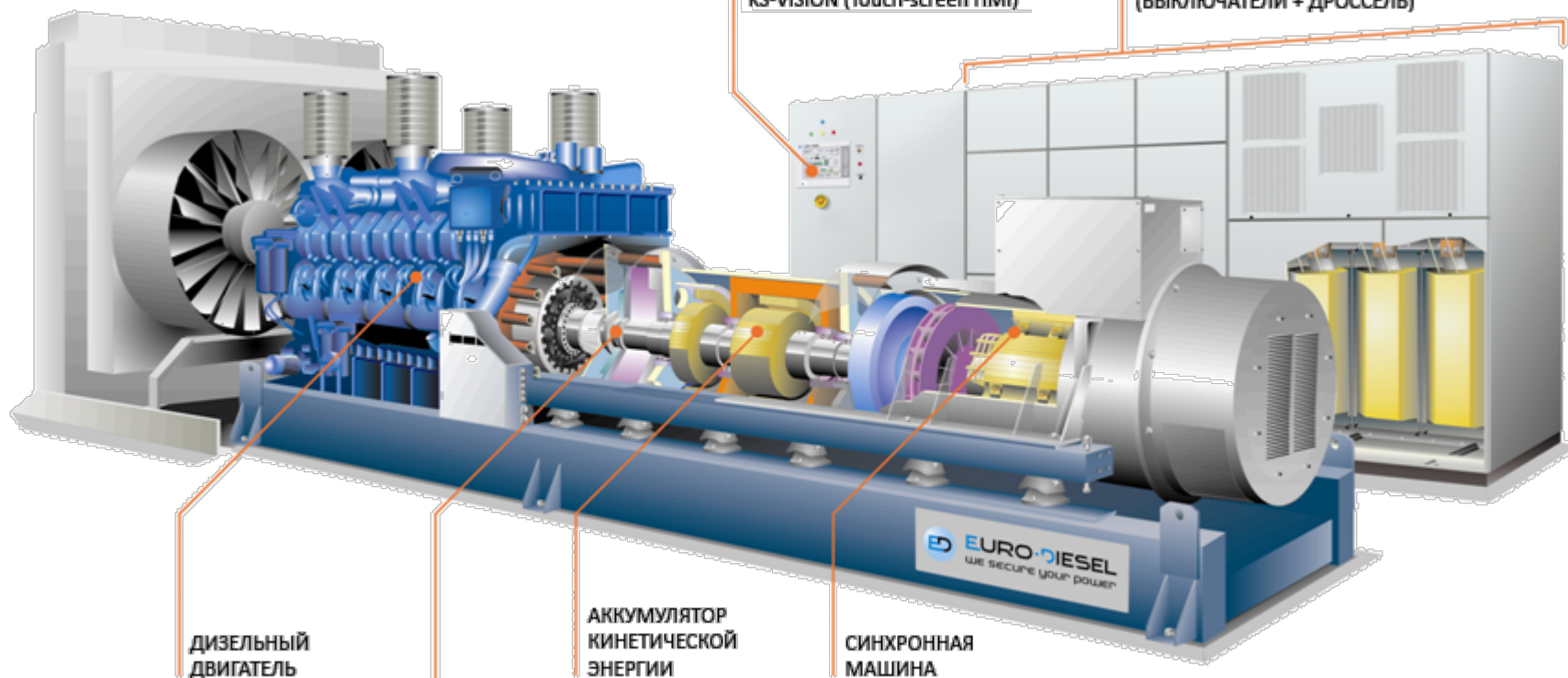


# Настоящий DRUPS

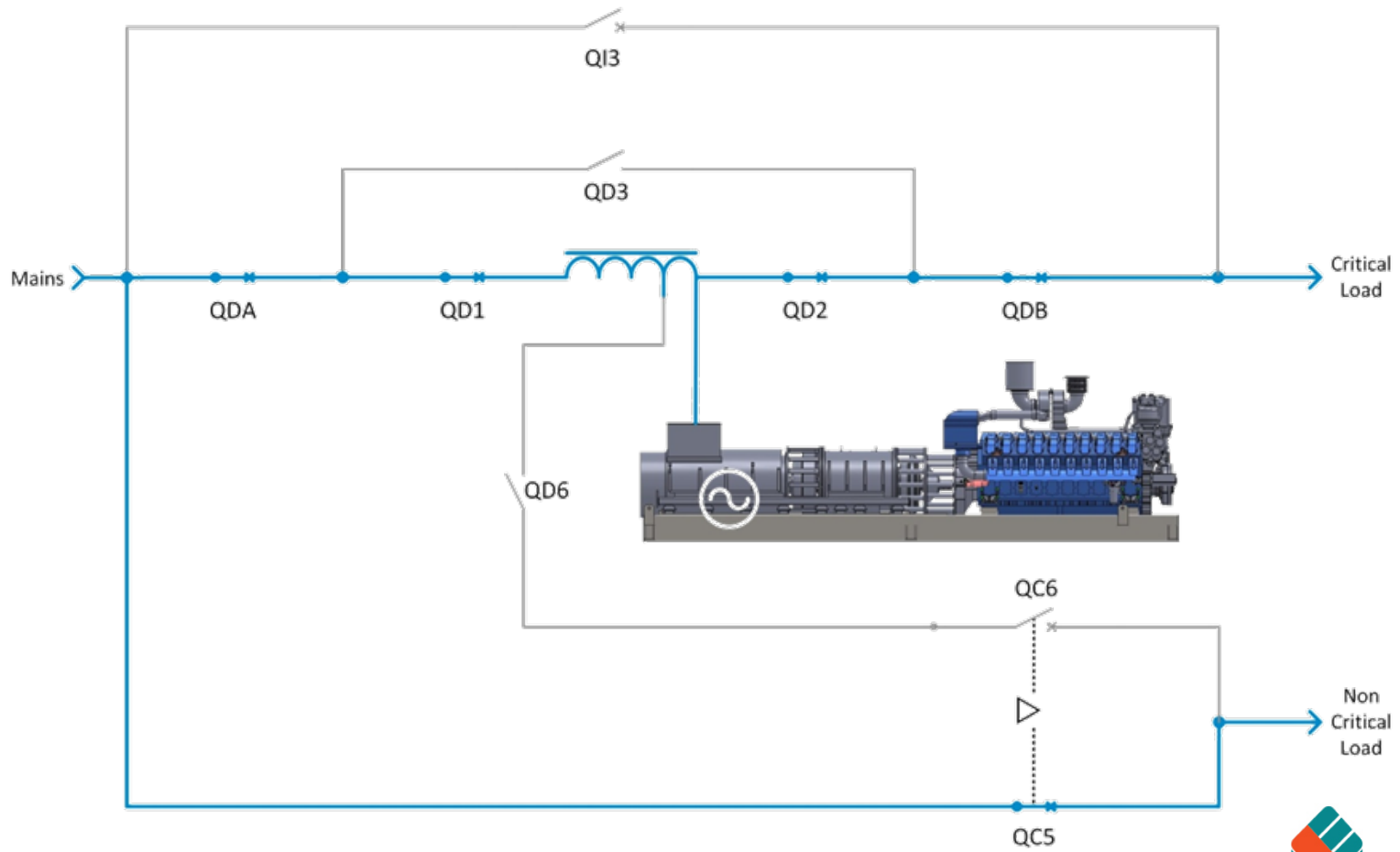


ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ  
KS-VISION (Touch-screen HMI)

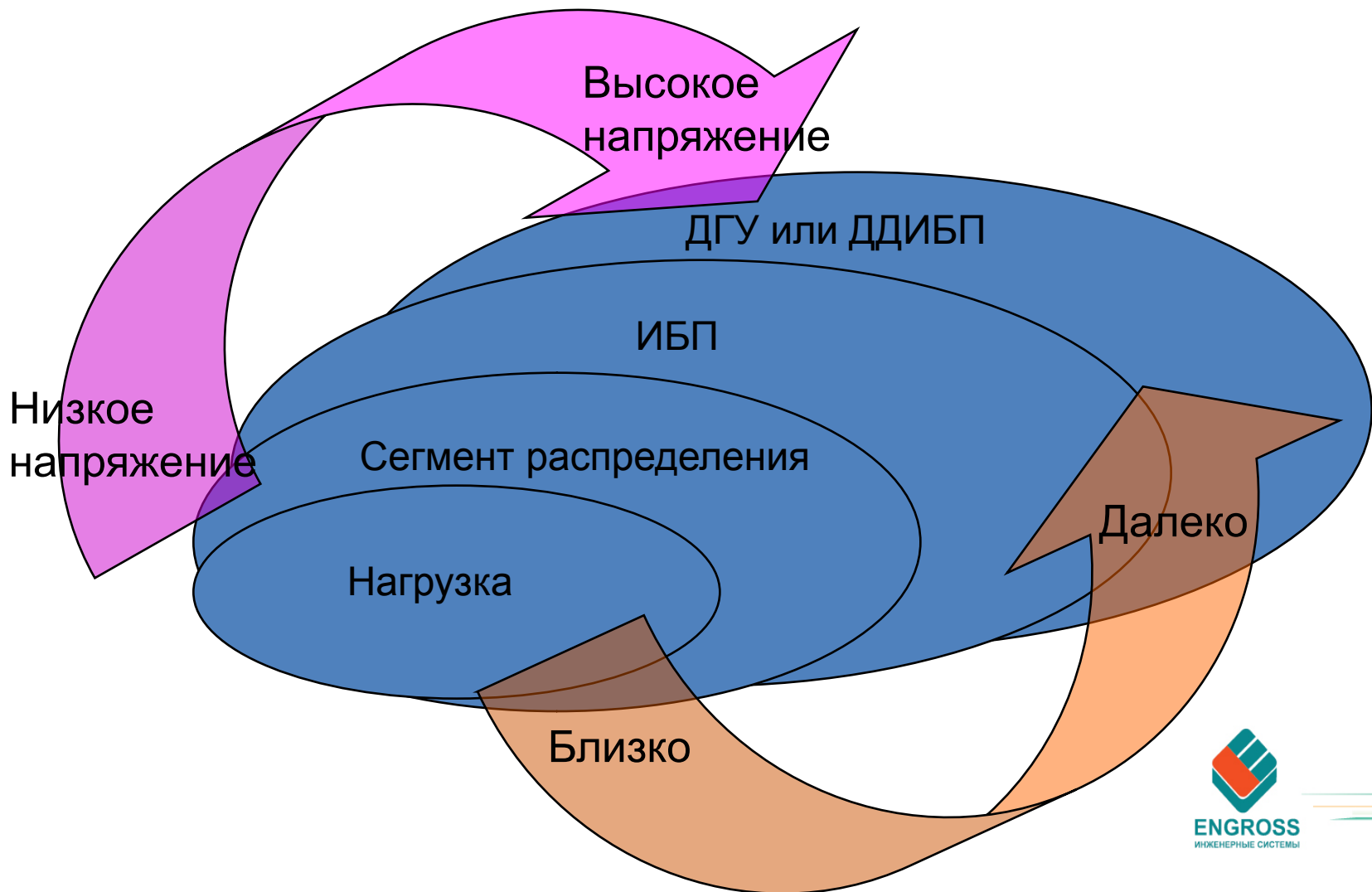
СИЛОВАЯ ПАНЕЛЬ  
(ВЫКЛЮЧАТЕЛИ + ДРОССЕЛЬ)



# и ИБП и ДГУ!



# Место в схеме и место на плане



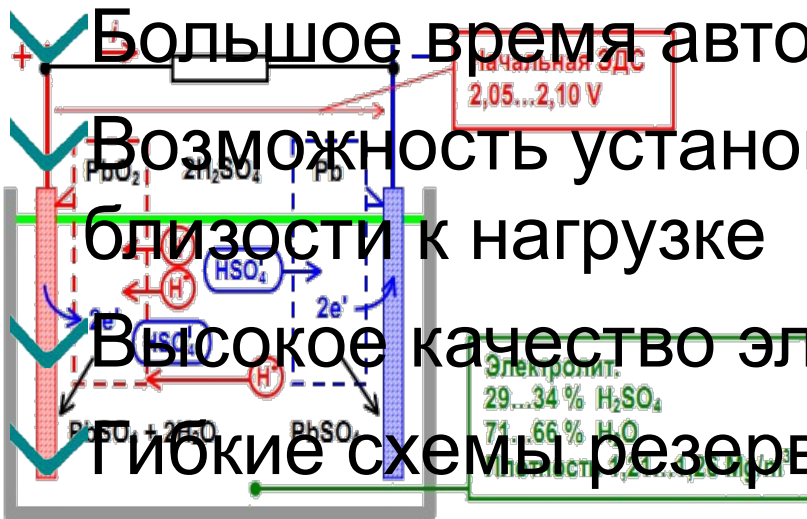


# Последняя миля

	Для энергосистемы	Для сегмента распределения
MUT	500 часов	9000 часов
MDT	0.027 часов (500 с)	1.292 часов (4650 с)
Коэффициент готовности	0.999994	0.999986
Вероятность отказа	$5.56 \cdot 10^{-5}$	$1.44 \cdot 10^{-4}$

# Преимущества ИБП с ХИТ

- ✓ Большое время автономии (есть АКБ)
  - ✓ Возможность установки в непосредственной близости к нагрузке
  - ✓ Высокое качество электропитания (VFI)
  - ✓ Гибкие схемы резервирования
  - ✓ Стандартные процедуры обслуживания
- С химическими источниками тока (ХИТ)

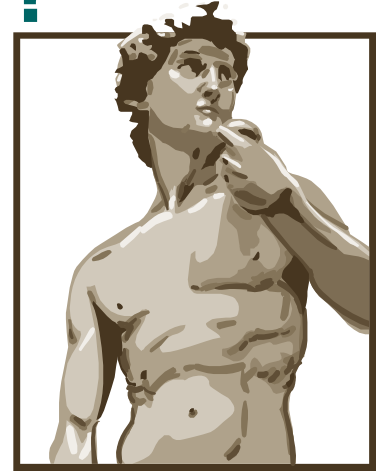


Начальная ЭДС  
2,05...2,10 V

Электролит:  
29...34 %  $H_2SO_4$   
71...66 %  $H_2O$   
Плотность: 1,2...1,25 г/см<sup>3</sup>



# Какая «статика» правильная?



- ✓ Двойное преобразование (VFI)
- ✓ Большое время автономной работы
- ✓ Компактна
- ✓ Высокий КПД
- ✓ Нет требований по «климатике»
- ✓ Нет затрат на замену батарей





# Батареи

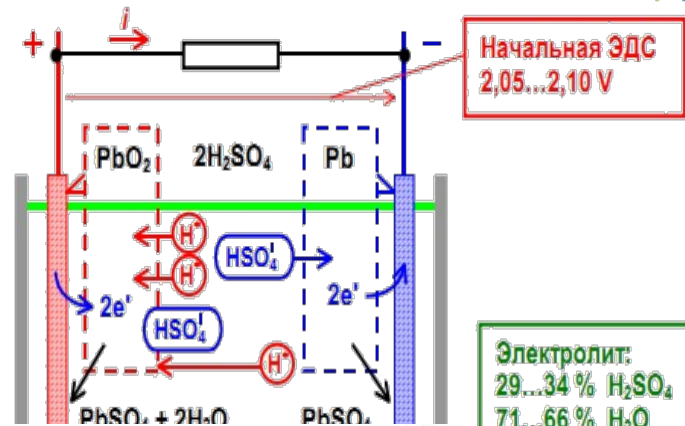
- ✓ АКБ – главный недостаток статического ИБП
  - ✓ Ограничен срок службы
  - ✓ Требования по температуре о.с.
  - ✓ Занимаемая площадь инсталляции
  - ✓ Вес
- ✓ АКБ – главное преимущество ИБП
  - ✓ Время автономной работы
  - ✓ Стандартные отработанные процедуры



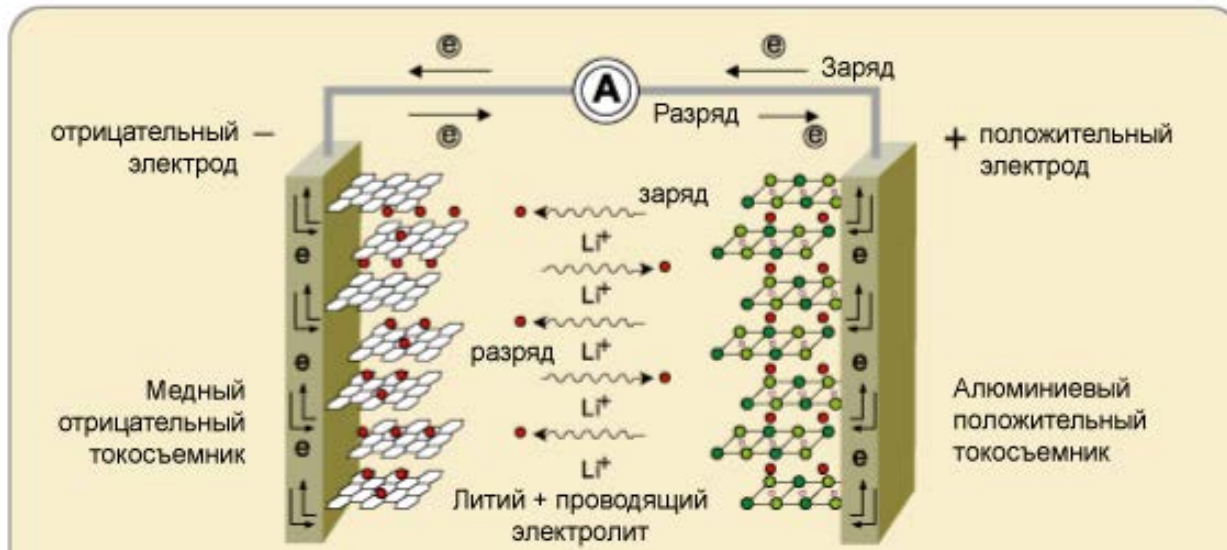
# Типы ХИТ

✓ Свинцово-кислотные

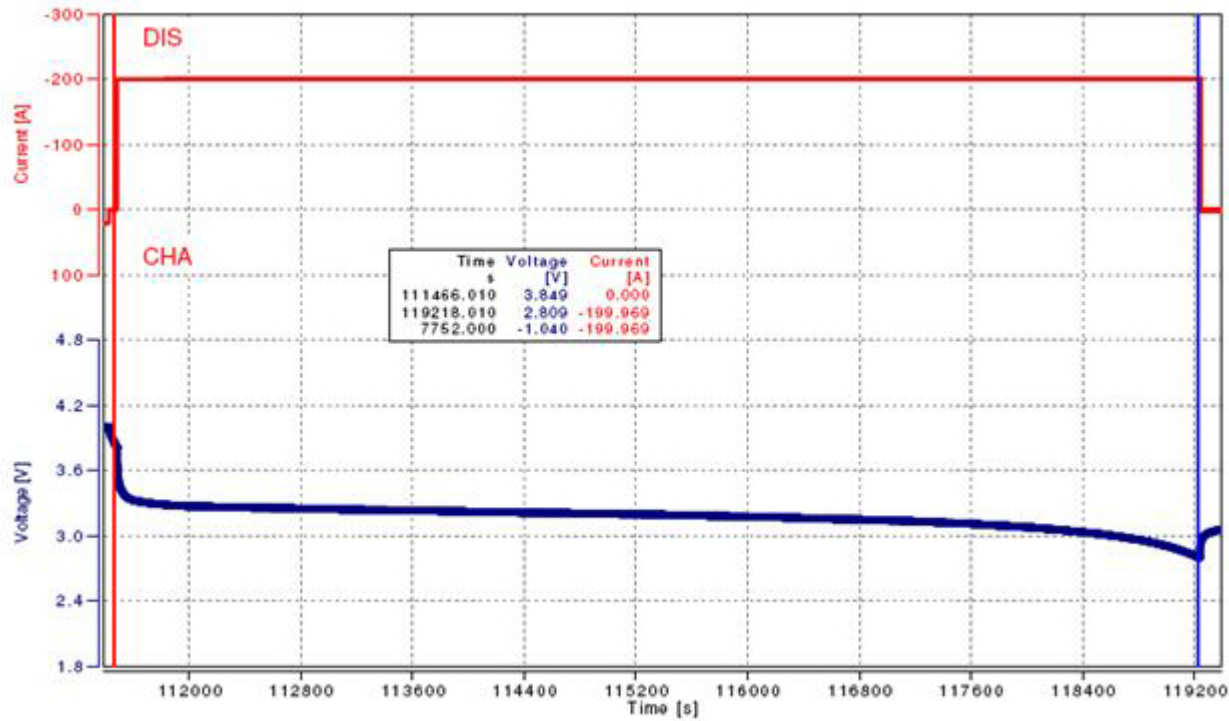
✓ Литий-ионные



Электролит:  
29...34 %  $H_2SO_4$   
71...66 %  $H_2O$   
Плотность 1,21...1,26  $Mg/m^3$



# Испытания



# Срок службы



- ▶ 20-25 лет режиме ИБП – ежегодно десятки разрядов-зарядов
- ▶ 8 лет в транспортном режиме – ежедневно сотни разрядов-зарядов
- ▶ Сокращение стоимости владения
- ▶ Ресурс, заряд/разряд — более 3000 циклов
- ▶ Высокая надежность (MTBF до 400,0 тыс. часов при 30°C).

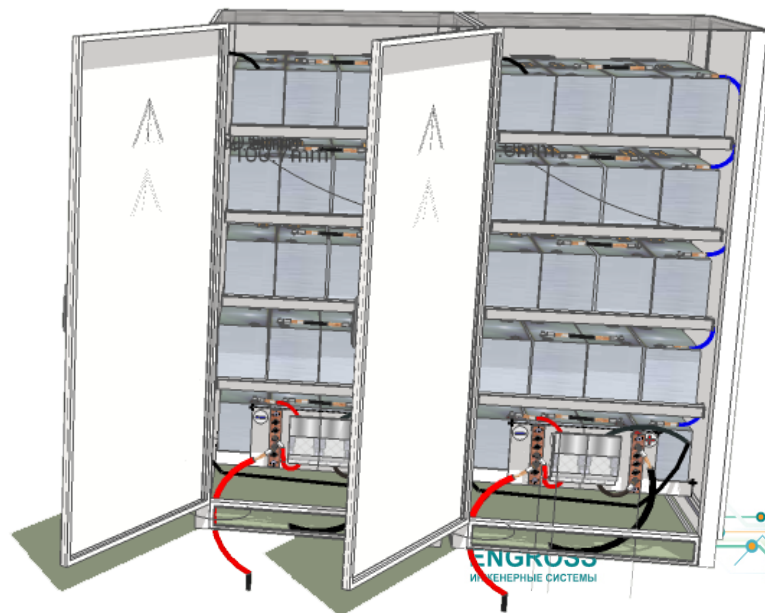
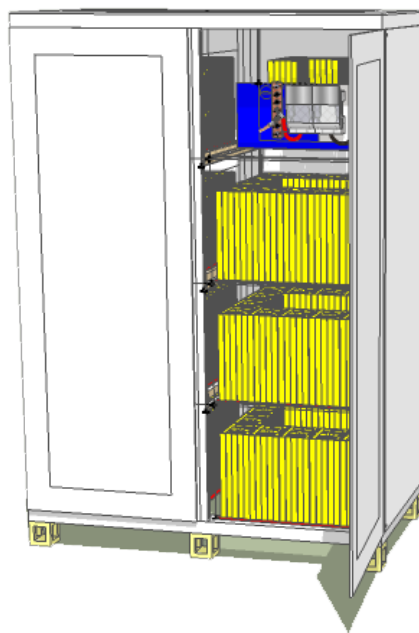
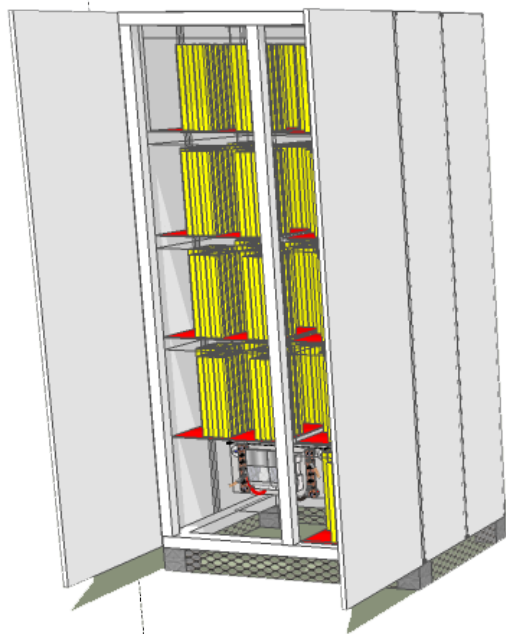
# Экономия площади



- 35...40% занимаемой площади



- 15-20 % нагрузки на перекрытие

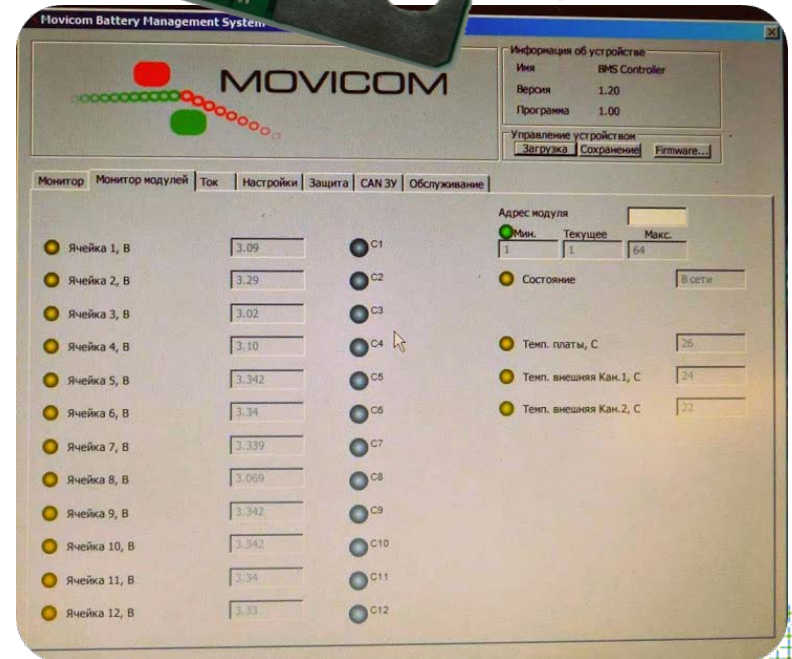
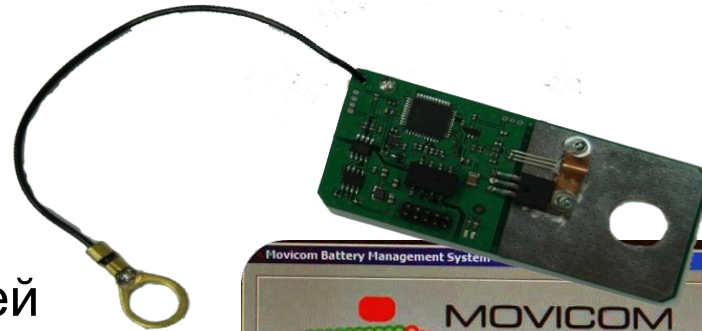




# Мониторинг и менеджмент

## Требования по мониторингу батарей

- + постоянный дистанционный контроль
- + диагностика состояния батарей
- + температурная компенсация
- + оценка степени заряда батарей
- + управление отключением батарей в конце разряда
- + защита от ложного срабатывания
- + ограничения тока заряда
- + периодическое тестирование батарей.



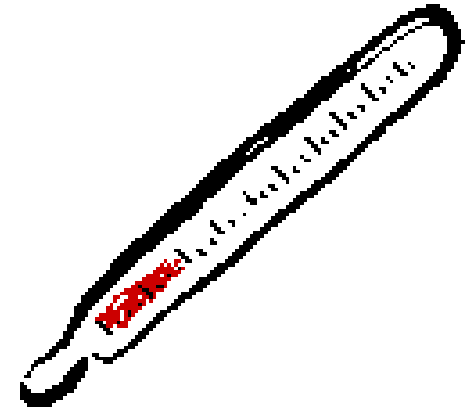
# Поэлементная замена

- + Нет необходимости менять всю линейку
- + Замена «по фактическому состоянию»
- + Экономия стоимости владения



# Температура эксплуатации

- ▶ Температура эксплуатации от 0<sup>o</sup>C до 40<sup>o</sup>C
- ▶ Без деградации ёмкости и срока службы
- ▶ Не требуется отдельное помещение
- ▶ Установка в щитовой, вместе с ИБП. Достаточно только вентиляции.



# Пожарная безопасность



- + Не содержит и не выделяет водород
- + Безопасность подтверждена сертификатом
- + Не требует специальных решений по вентиляции

# Высокая скорость заряда



- ▶ Ток заряда от 0,1С до 0,7С
- ▶ Скорость заряда АКБ выше в 2 – 7 раз
- ▶ Коэффициент готовности системы до 0,99999





# Преимущества технологии



- + Экономия площади на 40%**
- + Температура эксплуатации до 40°C**
- + Мониторинг КАЖДОЙ ячейки**
- + Срок службы АКБ 20 лет.**



# ИБП с ЛИА – выгодно

- ▶ Затраты на замену АКБ в течение срока службы ИБП = 0
- ▶ Затраты на кондиционирование батарейных комнат = 0
- ▶ Экономия площади инсталляции до 2-х раз
- ▶ Экономия капитальных затрат при строительстве





# Настоящий ИБП

VFD	99%
VI	96/98%
VFI	> 95%

Среднее рабочее значение  
КПД в типичном центре  
обработки данных\*  
97,9%





# Три измерения МОДУЛЬНОСТИ

## Вертикальная модульность

Сервисное обслуживание или ремонт 200 кВт модуля не требует отключения системы - ИБП продолжает обеспечивать защиту вашей нагрузки.



## Блок ввода-вывода

Главный интерфейс для подключения устройств и электропитания.

Нагрузка 400 кВт

Нагрузка 600 кВт

Нагрузка 800 кВт

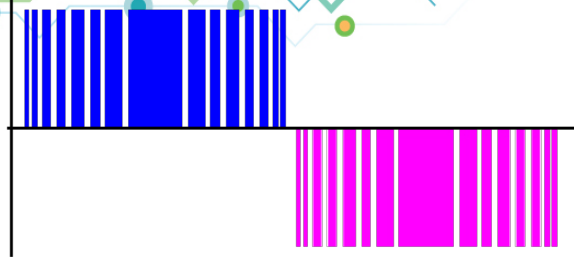
## Ортогональная модульность

Параллельное подключение до 8 блоков.

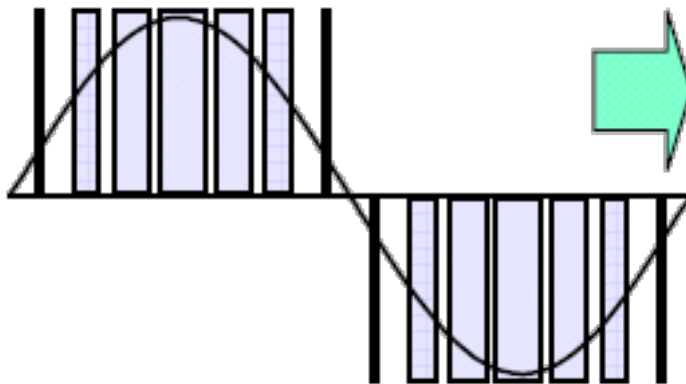
## Горизонтальная модульность

До 1200 кВт за счет добавления дополнительных 200 кВт модулей.

# Инновации в ИБП



2 level





# Развитие статических ИБП

# 97,5%

- ✓ КПД 97.5%
- ✓ Снижение уровня шума
- ✓ Снижение высокочастотной составляющей звука
- ✓ Ещё «чище» синусоида
- ✓ Снижение EMI





# Мир удивительнее, чем кажется!

- ✓ КПД на уровне 97 ... 99 %
- ✓ Среднее или низкое напряжение
- ✓ Затраты на замену АКБ в течение срока службы ИБП = 0
- ✓ Затраты на кондиционирование батарейных комнат = 0
- ✓ Экономия площади инсталляции
- ✓ Экономия капитальных затрат при строительстве





Спасибо за внимание!

Сергей Ермаков  
Технический директор  
«Ингросс Лтд»

