

A futuristic server room with blue lighting and curved aisles. The room is filled with rows of server racks, each containing multiple server units. The lighting is a vibrant blue, creating a high-tech atmosphere. The aisles are curved, and the ceiling features recessed lighting panels. The overall scene is clean, organized, and modern.

«ЦОДы РФ» представляет:

Путешествие Почемучки в ЦОД: спор тупоконечников и остроконечников

Лебедев Сергей
Исполнительный директор
ПАО Сбербанк



Ключевые вопросы инженерной инфраструктуры ЦОД

- ✓ «Статика» или «динамика»?
- ✓ Изоляция «холодных» или «горячих» коридоров?
- ✓ Прямой или косвенный фрикулинг?
- ✓ Шипы или «липучка»?
- ✓ Есть ли жизнь на Марсе?
- ✓ ...



«СТАТИКА» против «ДИНАМИКИ»



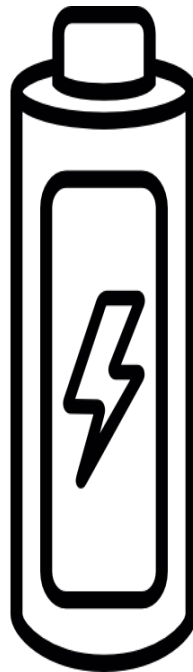
VS



Плюсы и минусы решений на основе статических источников бесперебойного питания



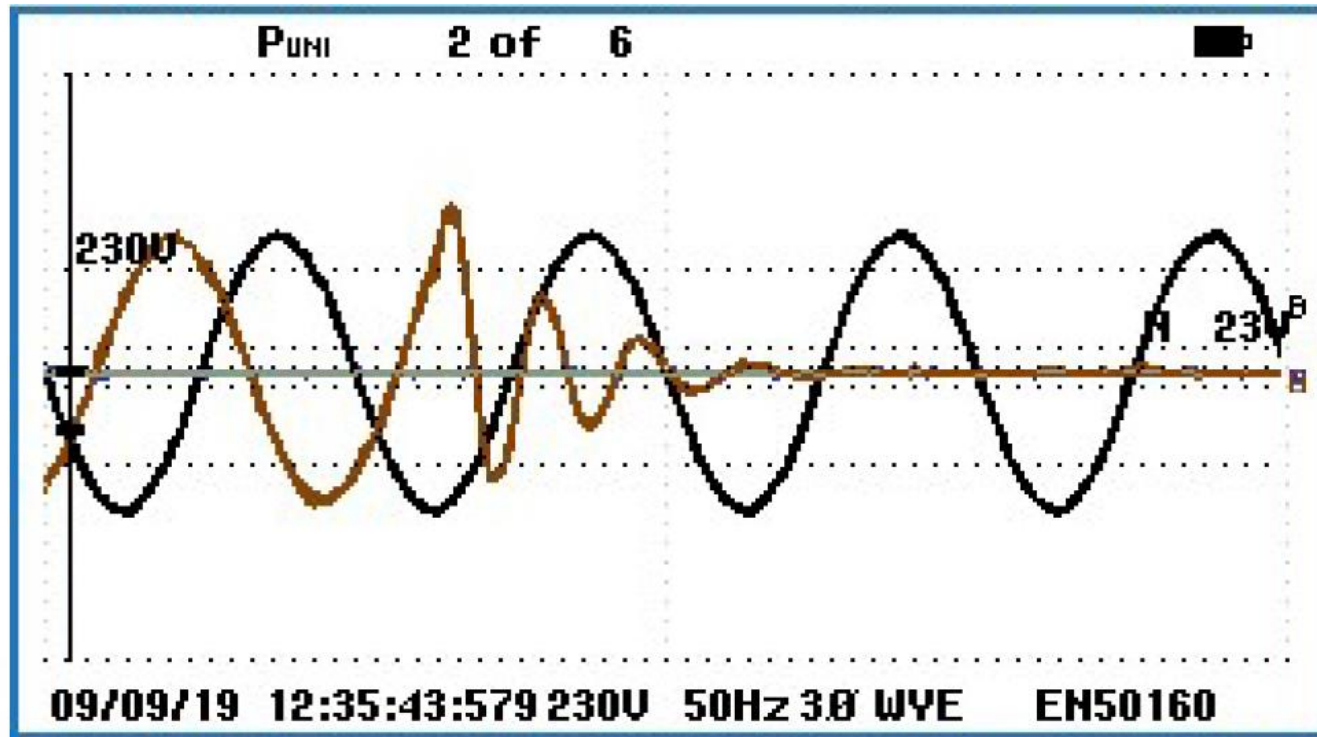
- + Двойное преобразование – гальваническая развязка с городской электросетью;
- + Масштабируемость решений;
- + Существенно большее время автономии;
- + Широко представлены на рынке ЦОД.



- Дополнительные площади для размещения аккумуляторных батарей;
- Требование к соблюдению строгих климатических условий для помещений с аккумуляторными батареями;
- Наличие промежуточного АВР между ДГУ и городской электросетью;
- Большое количество батарей, которые необходимо обслуживать.

Осциллограмма влияния на полезную нагрузку переходных процессов в статических источниках бесперебойного питания

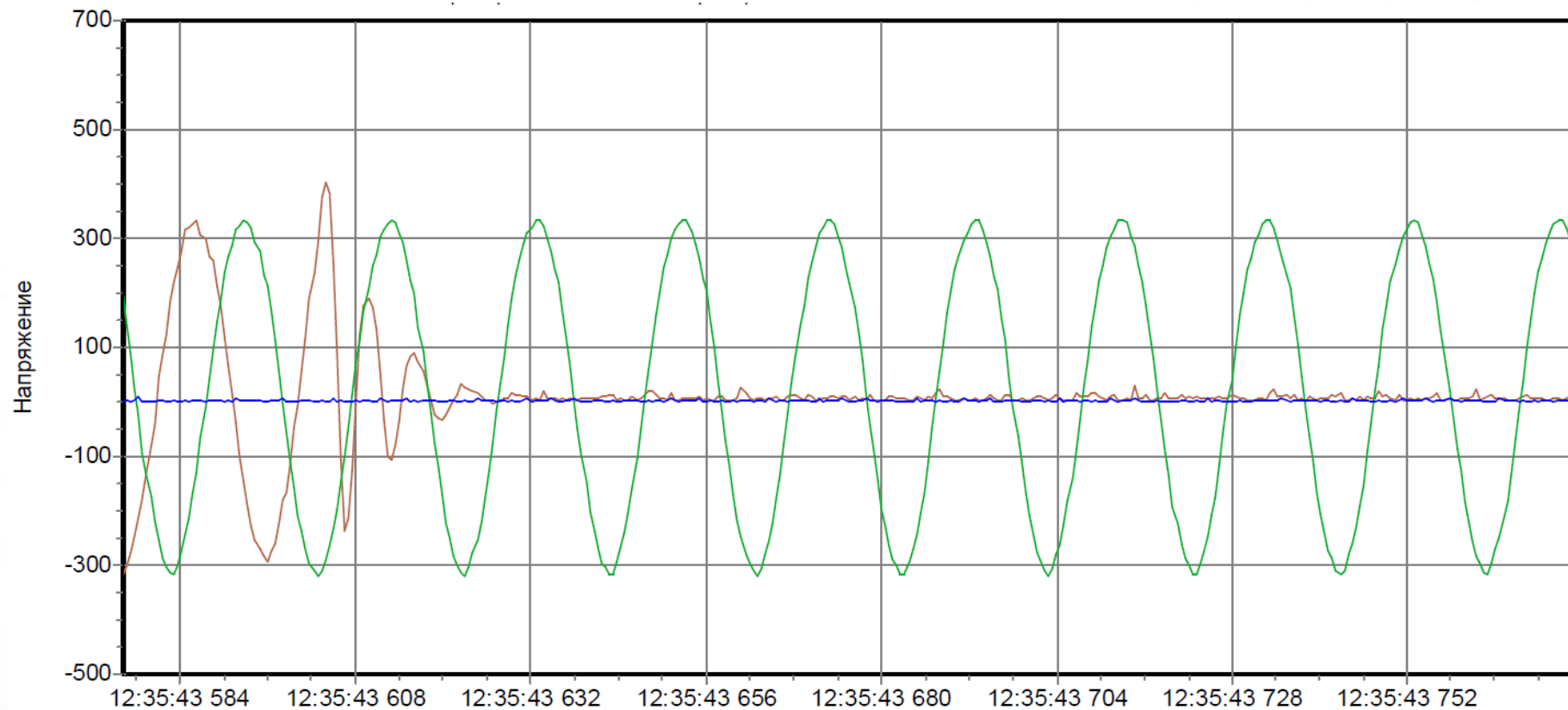
Переходной процесс. Напряжение на выходе ИБП при пропадании питания на входе.



Коричневая линия – напряжение на входе
Черная линия – напряжение на выходе

Осциллограмма влияния на полезную нагрузку переходных процессов в статических источниках бесперебойного питания

Переходной процесс. Напряжение на выходе ИБП при пропадании питания на входе.

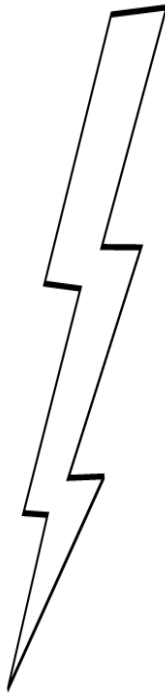


Коричневая линия – напряжение на входе
Зеленая линия – напряжение на выходе

Плюсы и минусы решений на основе динамических источников бесперебойного питания



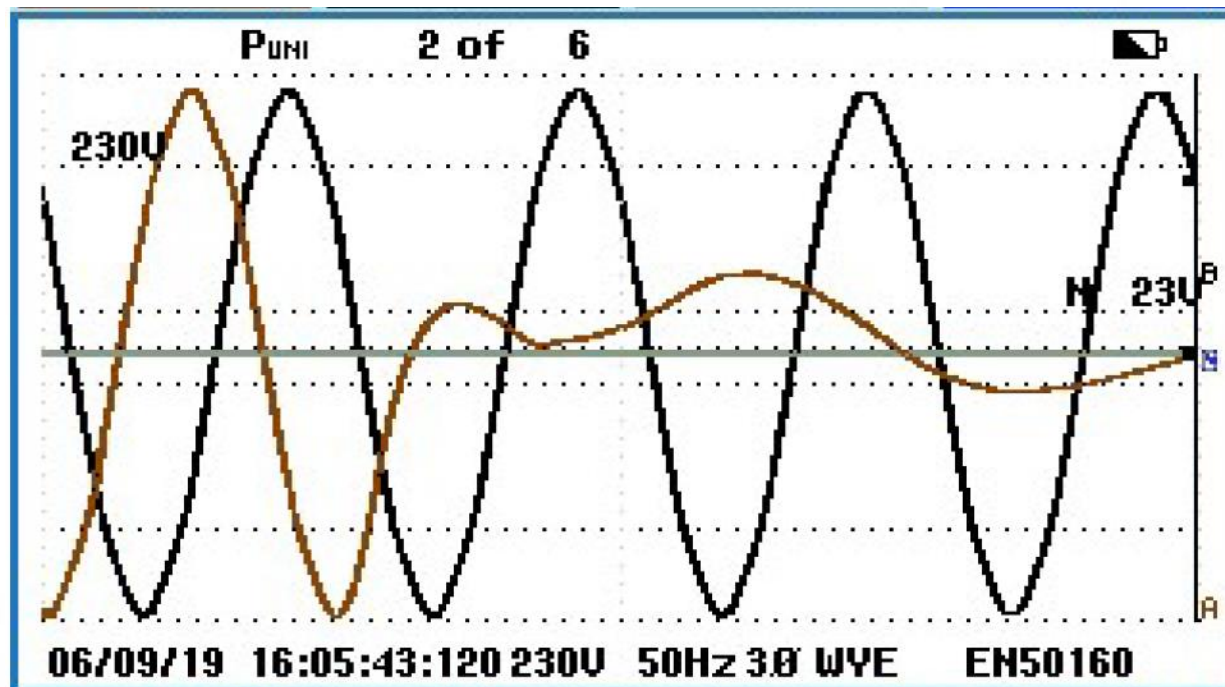
- + Экономия места;
- + Для охлаждения ДИБП достаточно вентиляционной системы;
- + Меньше требуется времени на техническое обслуживание.



- Работа при аварийных режимах в городской электросети;
- Большой шаг для наращивания мощности;
- Высокий уровень шума;
- Низкий КПД при малой нагрузке.

Осциллограмма влияния на полезную нагрузку переходных процессов в динамических источниках бесперебойного питания

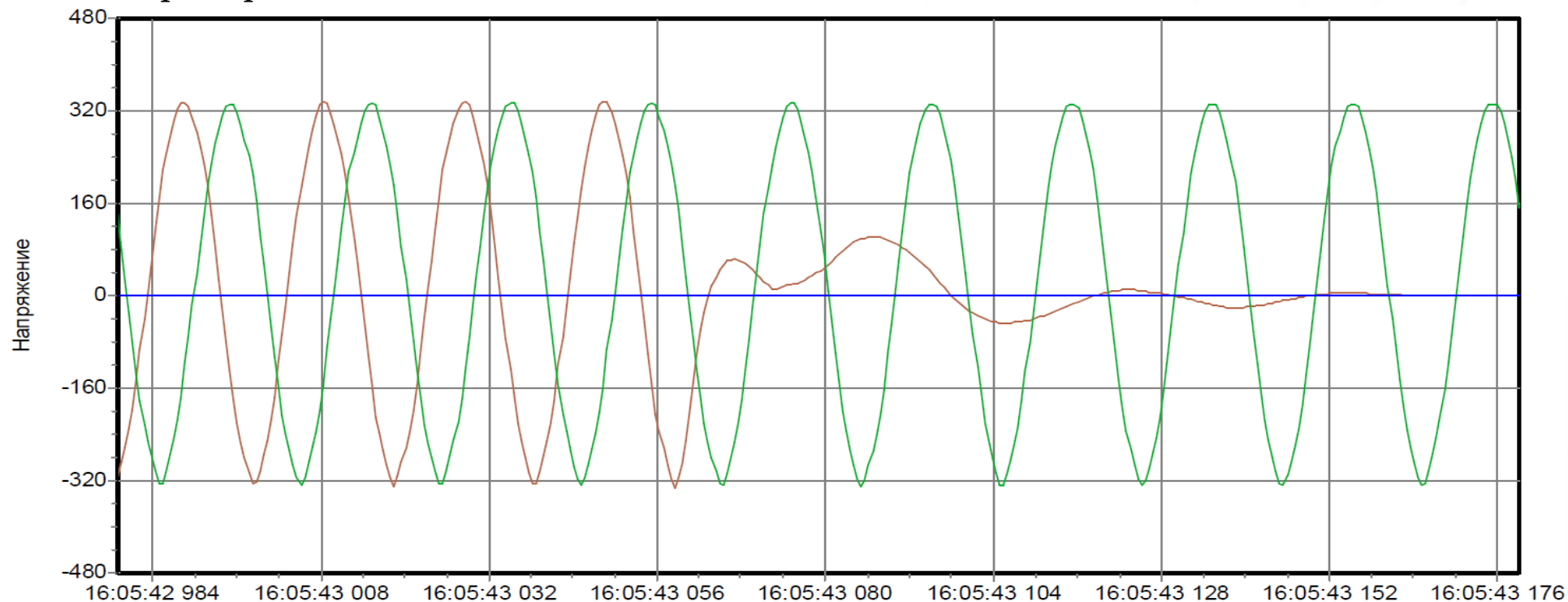
Переходной процесс. Напряжение на выходе ДИБП при пропадании питания на входе.



Коричневая линия – напряжение на входе
Черная линия – напряжение на выходе

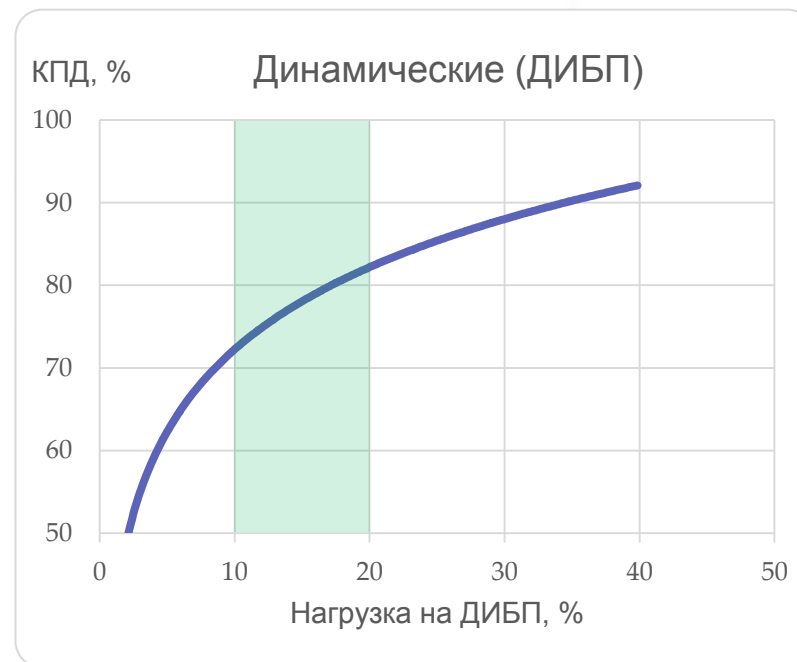
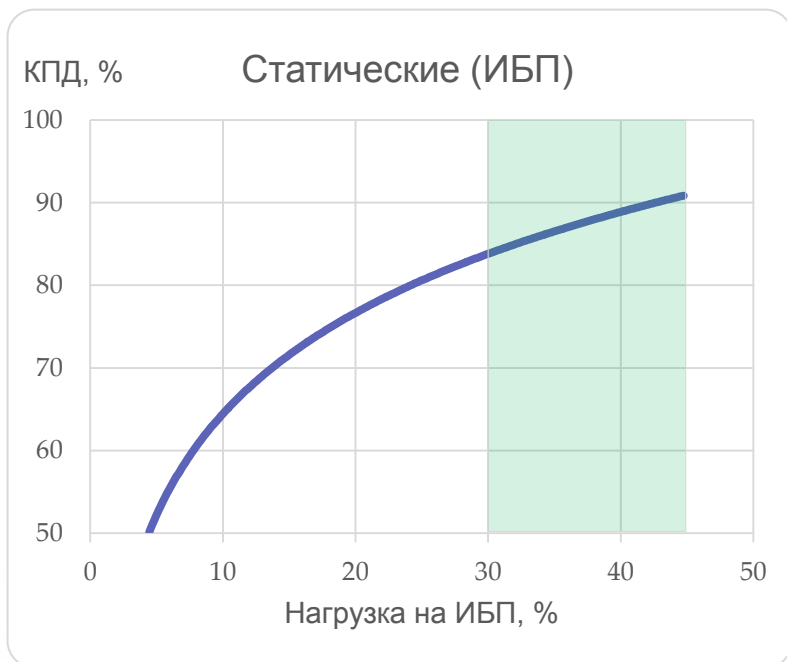
Осциллограмма влияния на полезную нагрузку переходных процессов в динамических источниках бесперебойного питания

Переходной процесс. Напряжение на выходе ДИБП при пропадании питания на входе.



Коричневая линия – напряжение на входе
Зеленая линия – напряжение на выходе

Сравнение КПД для статических ИБП и для ДИБП



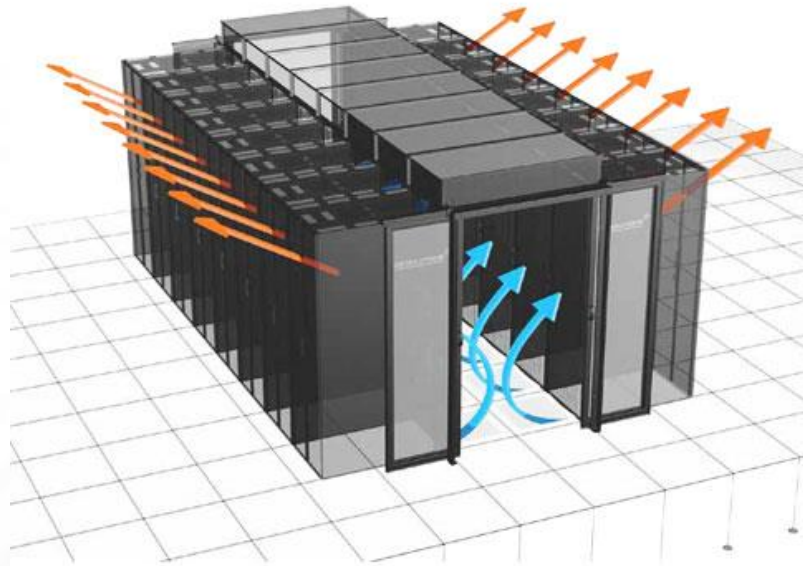
За счет модульности при низкой нагрузке, применение ИБП становится более эффективным:
возможно добиться режима загрузки ИБП в диапазоне 30-45%, что эффективнее загрузки ДИБП в 10-20%.

Сравнение отказоустойчивости решений на ИБП и на ДИБП

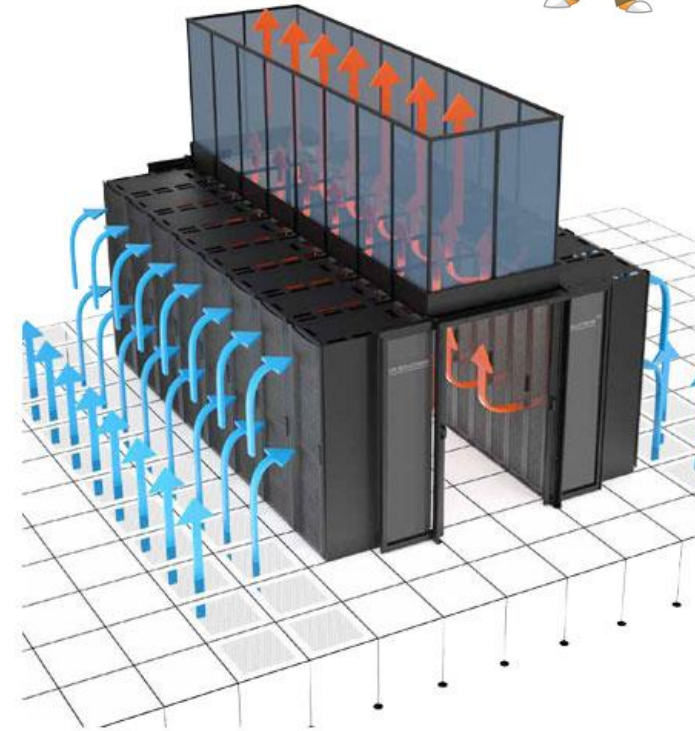
Наименование	ИБП	ДИБП
Количество единиц оборудования	78	30
Опыт эксплуатации	62 месяца	14 месяцев
Количество потерь полезной нагрузки	0	0
Количество ремонтных работ	65	85*

* Причина: ремонтные работы на дизельных системах, которые входят в состав ДИБП

«ХОЛОДНЫЕ» против «ГОРЯЧИХ»



VS



Плюсы и минусы изоляции «холодных» коридоров



- + Точно распределенная подача холодного воздуха непосредственно потребителю;
- + Нет потерь на охлаждение окружающего пространства;
- + Конструкция простая, легко монтируется и собирается.



- В машинном зале температура выше, чем в среднем по зданию. Реально жарко;
- Меньше времени автономии (подушка «безопасности» при кратковременном сбое в работе системы охлаждения);
- Возможен (частный случай) нагрев токосъемных коробок, шинопроводов и автоматов;
- Сотрудники чаще простывают.

Плюсы и минусы изоляции «горячих» коридоров



- + Большой запас холодного воздуха. Помещение выступает как аккумулятор холода. Недолго;
- + В зале комфортная температура для персонала;
- + Электротехническое оборудование, как правило, находится в «холодной» зоне.



- Часть холодного воздуха расходуется на охлаждение окружающего пространства;
- Конструкция, во многих случаях, сложнее.

Сравнение температур в машинном зале в случае изоляции «ХОЛОДНЫХ» и «ГОРЯЧИХ» коридоров

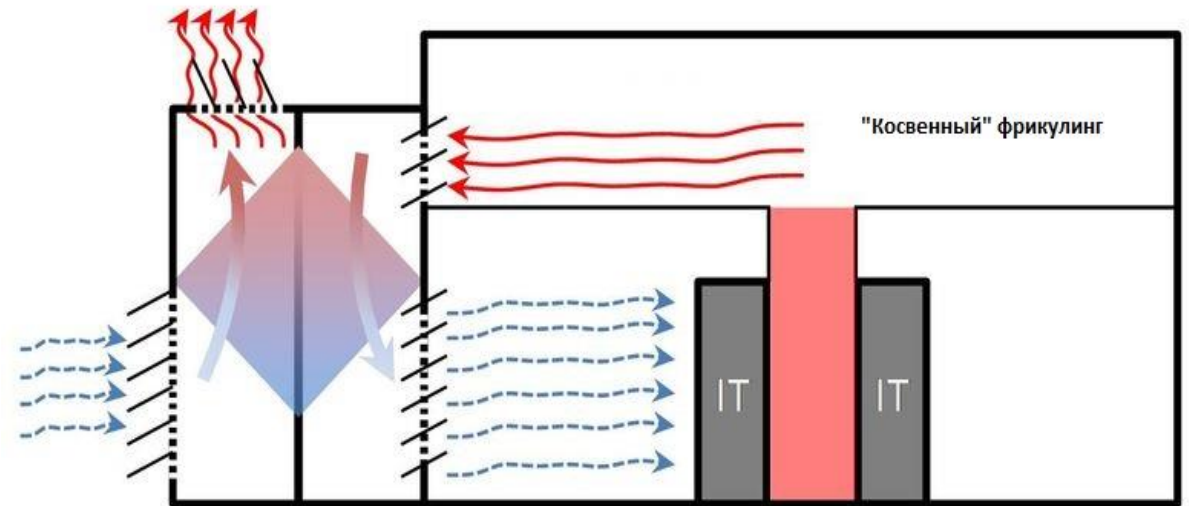
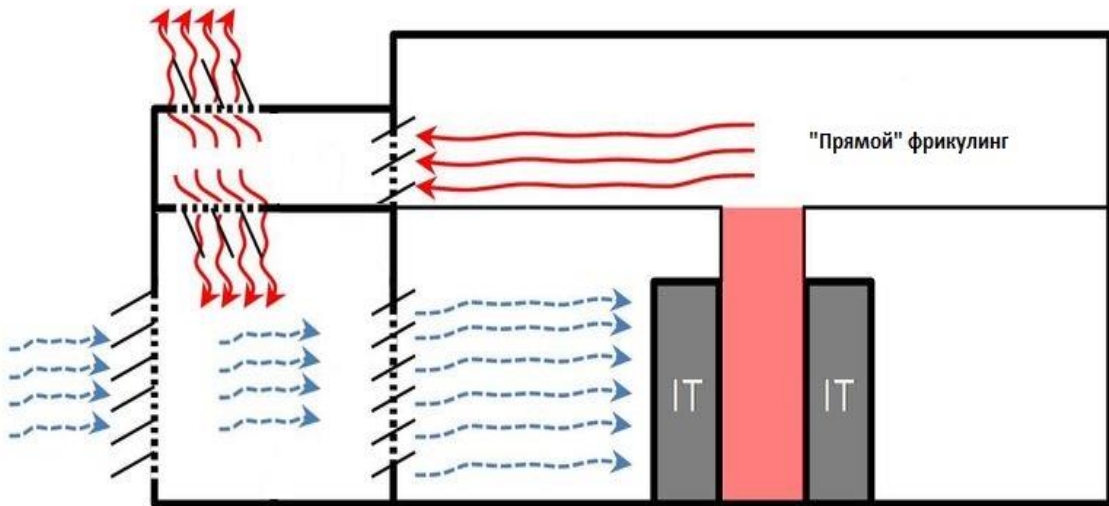
Изоляция «ХОЛОДНОГО» коридора	
Температура внутри «ХОЛОДНОГО» коридора	22 °С
Температура внутри «ГОРЯЧЕГО» коридора	33-35 °С



Изоляция «ГОРЯЧЕГО» коридора	
Температура внутри «ХОЛОДНОГО» коридора	23 °С
Температура внутри «ГОРЯЧЕГО» коридора	32-39 °С

«ПРЯМОЙ» фрикулинг против «КОСВЕННОГО»

VS



Плюсы и минусы «прямого» фрикулинга



- + Высокая эффективность;
- + Нет промежуточного теплообменника;
- + Точность поддержания температуры (нет необходимости раскручивать внешние вентиляторы).



- Сложно поддерживать необходимую влажность;
- Нет разделения на внутренний и внешний контур: дым, загрязненность уличного воздуха.

Плюсы и минусы «косвенного» фрикулинга



- + Разграничение внешнего и внутреннего контура;
- + Возможность точной регулировки влажности.



- Низкая эффективность при температуре уличного воздуха перед теплообменником выше +14 °С;
- Дополнительный теплообменник.

Сравнение времени работы чиллеров для «прямого» и «косвенного» фрикулинга

Часы наработки чиллера при «прямом» фрикулинге	
Количество часов работы за 20 месяцев	2 033
Среднее количество часов работы в месяц	101,7 часов*

*51 день в году



Часы наработки чиллера при «косвенном» фрикулинге	
Количество часов работы за 92 месяцев	17 464,8
Среднее количество часов работы в месяц	189,8 часов**

**95 дней в году

Эффективность прямого фрикулинга:

При потреблении эл. энергии **одной** холодильной машиной 80 кВт*час, экономия расходов составит: $80 \times (189,8 - 101,7) \times 12 \times 3,5 = 296\ 016$ рублей в год.

«Шипы» или «Липучка»



«Есть ли жизнь на Марсе?»



ВСЁ!!!

НОВОСТЕЙ НА СЕГОДНЯ БОЛЬШЕ НЕТ

- Лебедев Сергей
- Исполнительный директор
- ПАО Сбербанк

