

# Дизельные роторные ИБП: опыт первых проектов питания Российских ЦОДов

René Lacina

*Power to rely on*  *People to rely on*



Ride through systems

[www.hitec-ups.com](http://www.hitec-ups.com)



Diesel UPS systems



# Введение

В 2010 году Российские ИТ компании начали строить большие ЦОДы, инфраструктура бесперебойного и гарантированного питания которых основана на Дизель-Роторных ИБП Hitec. На их примере можно показать, что

Дизель-Роторное ИБП - это экономичное и энергоэффективное решение для обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения ЦОДов мощностью выше 1МВА

Дизель-Роторное ИБП - упрощают инфраструктуру и повышают надежность системы бесперебойного и гарантированного питания ЦОДов TIER III и TIER IV



# Описание системы

## ДР ИБП Hitec



**Синхронный  
генератор**



$U = -15\% - +10\%$

Сеть



Дроссель

$U = +/- 1\%$

Нагрузка



Синхронный генератор

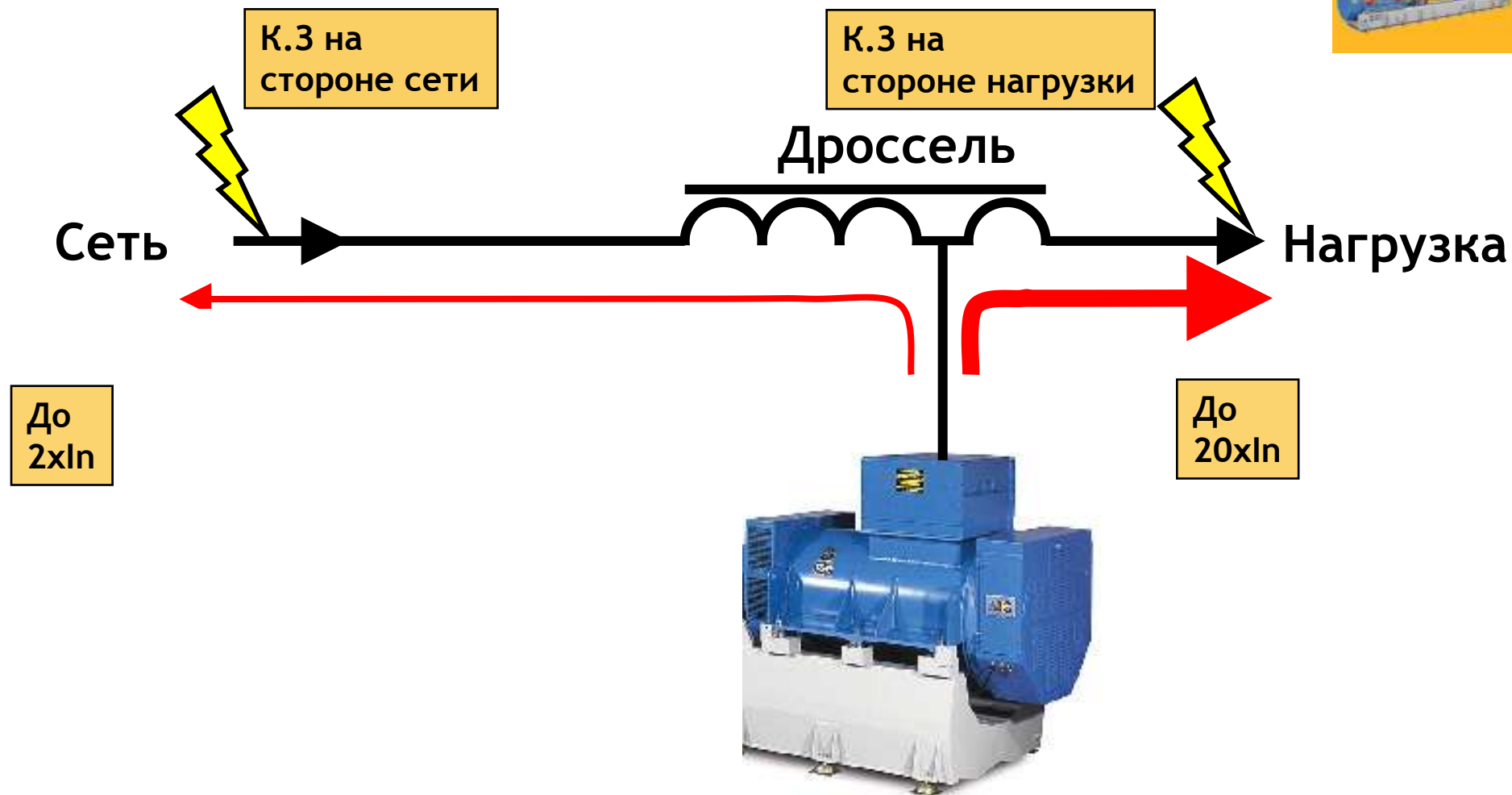
# Описание системы



Активный фильтр = чистое электропитание



# Описание системы



Генератор поддерживает питание нагрузки в определенном диапазоне параметров и при этом питает к.з. на стороне сети или нагрузки



**Накопитель  
энергии**

**Синхронный  
генератор**



# Описание системы



Простая конструкция: 4 основных составляющих  
и отсутствие силовой электроники



**Дизельный  
двигатель**

**Накопитель  
энергии**

**Синхронный  
генератор**

# Описание системы



**Простая конструкция: 4 основных составляющих и отсутствие силовой электроники**



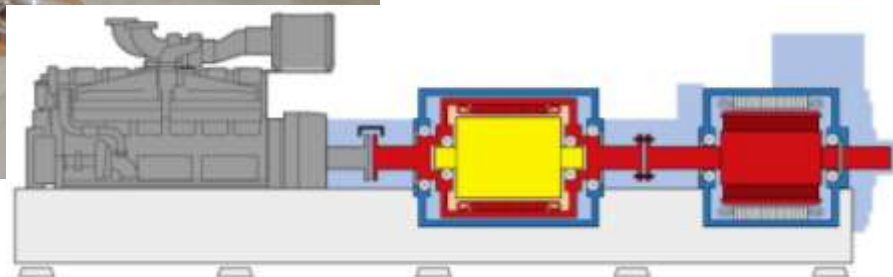
**Все основные энергетические элементы - синхронный генератор, ротор накопителя энергии и дизель - собраны на одной раме и соединены простой соосной механической связью.**



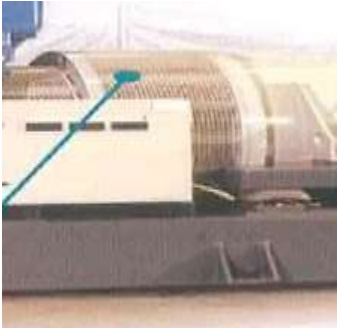
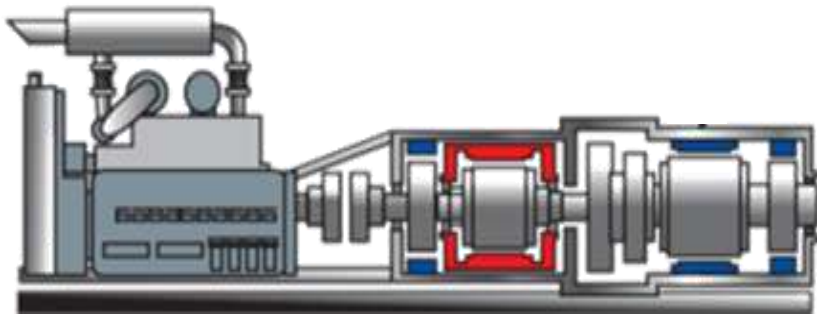
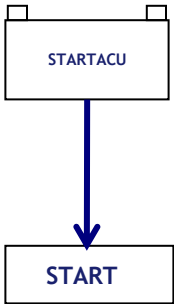
- ДГУ + электромагнитный накопитель кинетической энергии = Комплектное бесперебойное и гарантированное электроснабжение
- Сочетает функции ИБП и дизель-генераторной установки в одном устройстве
- Высоконадежная проверенная и испытанная конструкция
- Пригоден для питания больших мощностей, единичная мощность 500 - 3000 кВА при  $U = 0,4 - 20$  кВ



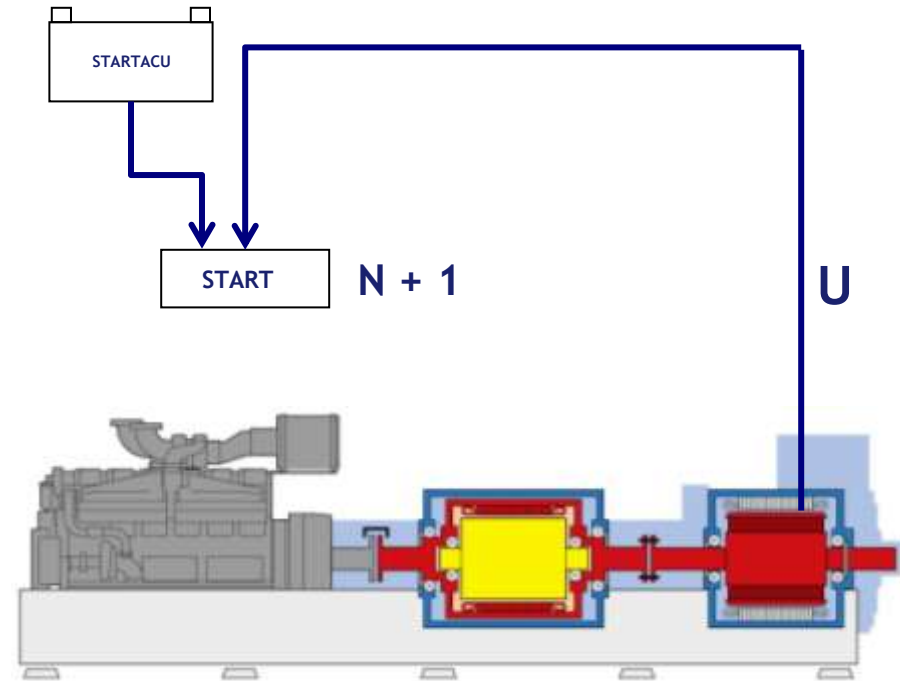
# Сравнение системы



# Сравнение системы



← U





# Инфраструктура питания ЦОД и Системы Классификации TIER



## Рейтинг надежности и доступности ЦОД

Tier III - рассмотрим гарантированную и резервную схему питания для вариантов СИБП+Батареи+ДГУ и ДР ИБГП

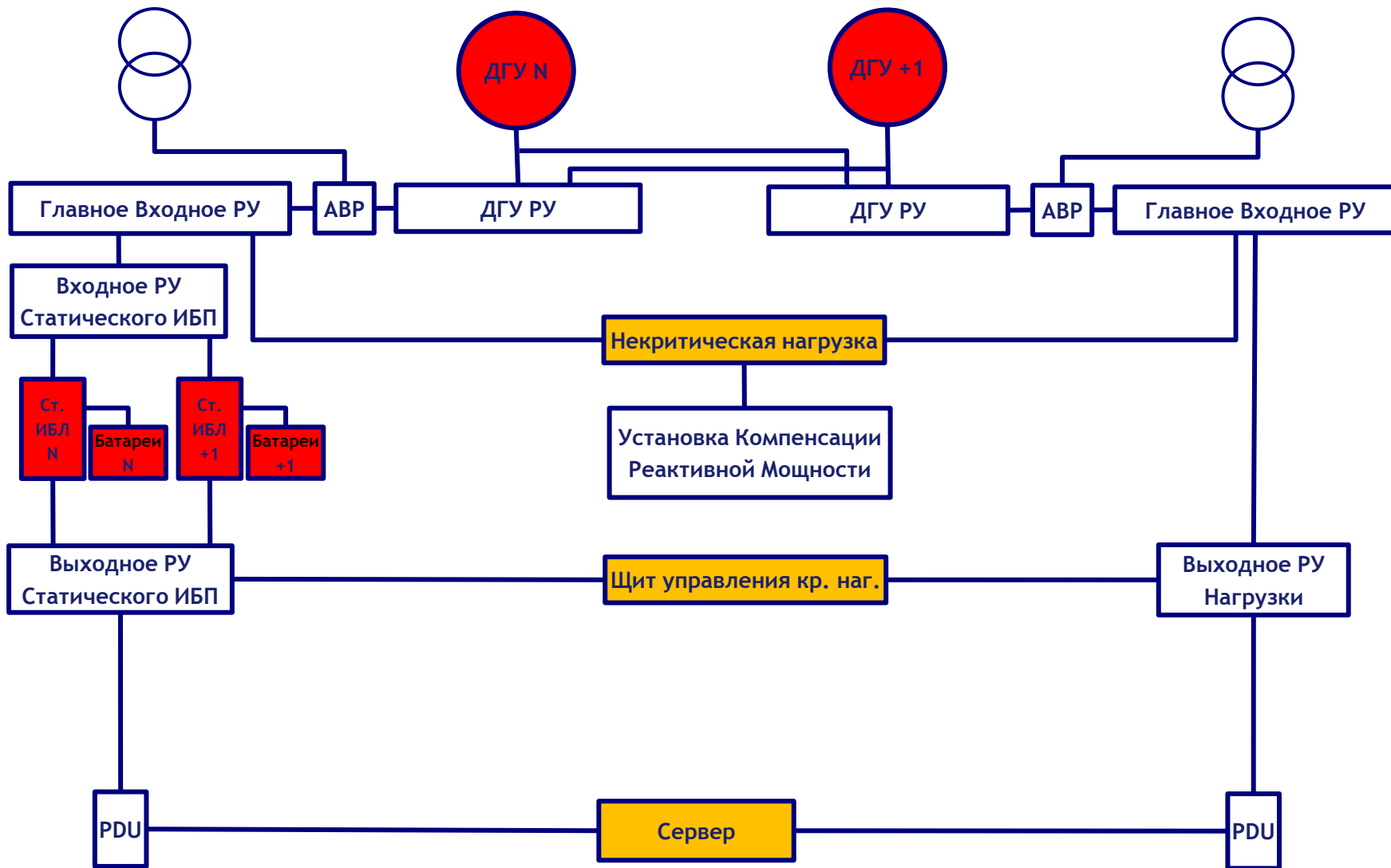
### Требования к инфраструктуре электропитания

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Резервирование активных компонентов инфраструктуры	N	N+1	N+1	N после любой поломки
Систем распределения	1	1	1 рабочая 1 резервная	2 синхронно активны
Ремонтно-профилактические работы без остановки	Нет	Нет	Да	Да
Отказоустойчивый ЦОД	Нет	Нет	Нет	Да
Активные компоненты в отдельных помещениях	Нет	Нет	Нет	Да

# Схема питания Tier III



## СИБП+Батареи+ДГУ

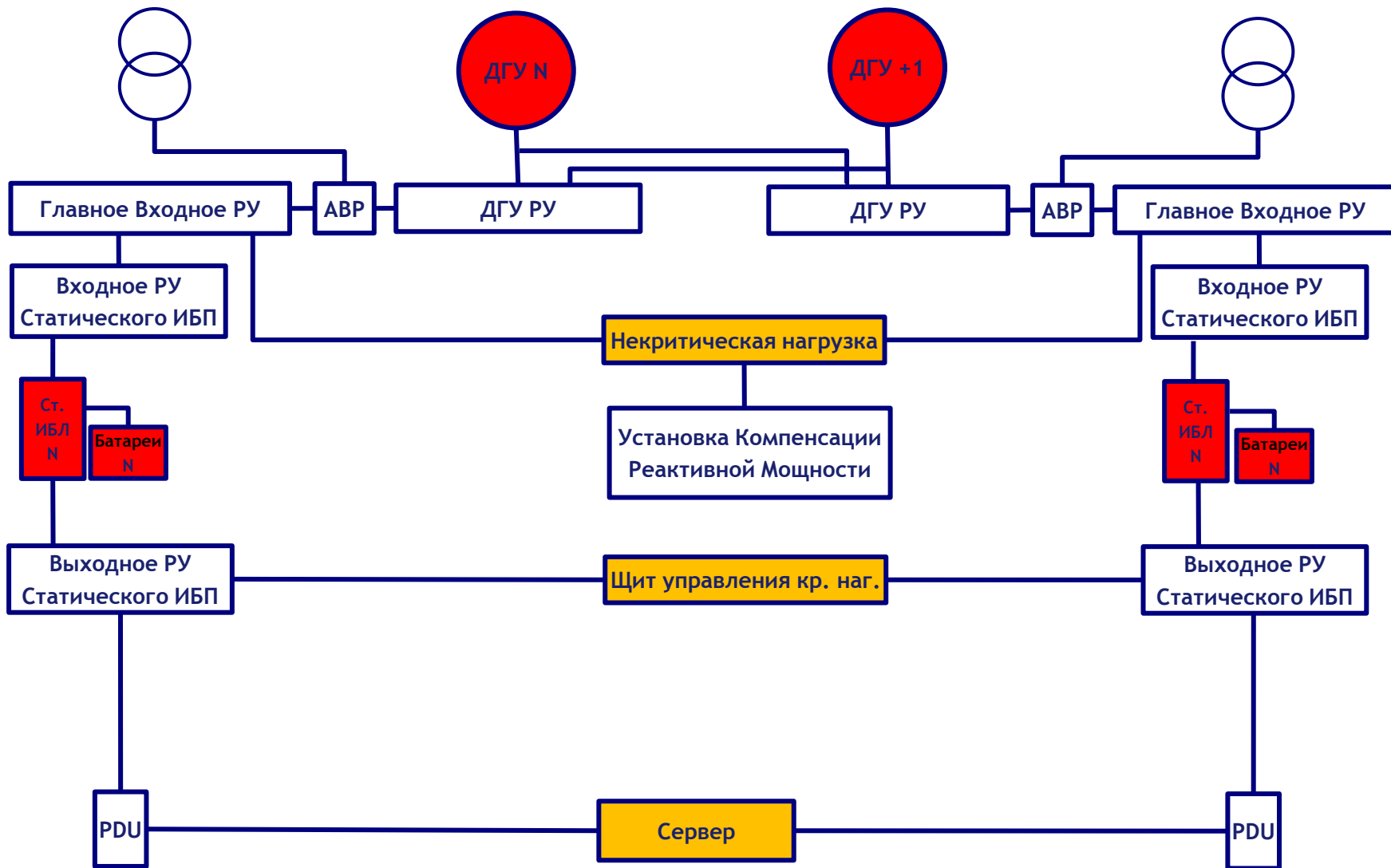




# Схема питания Tier III+



## СИБП+Батареи+ДГУ

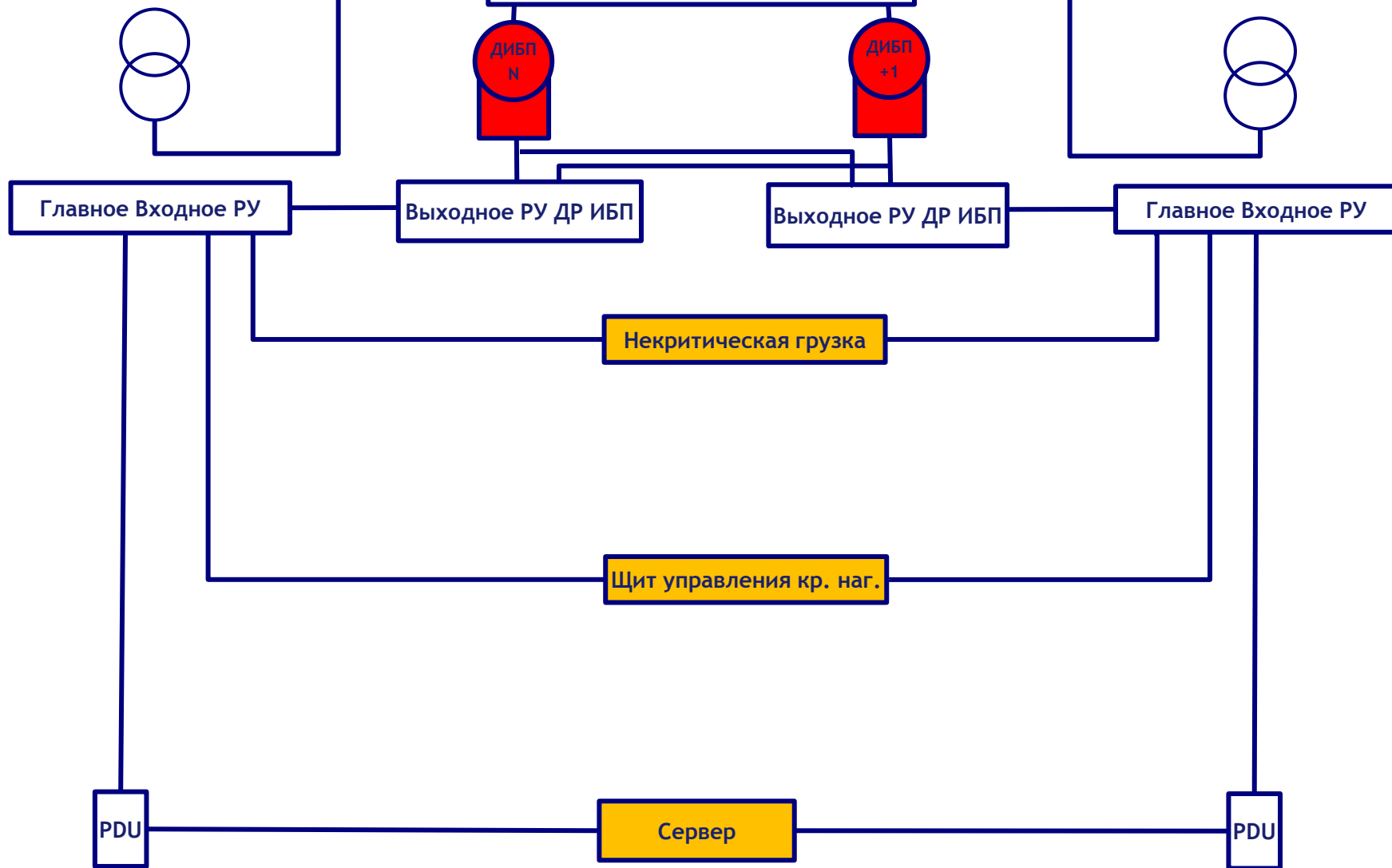


# Схема питания Tier III



## ДР ИБП

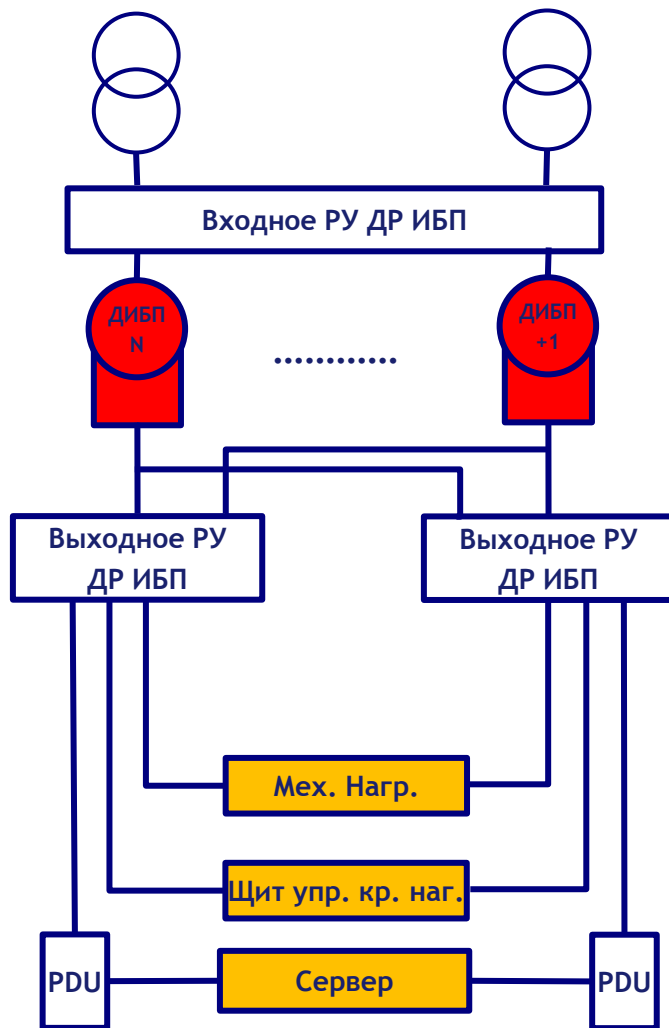
Входное РУ ДР ИБП



# Схема питания Tier III

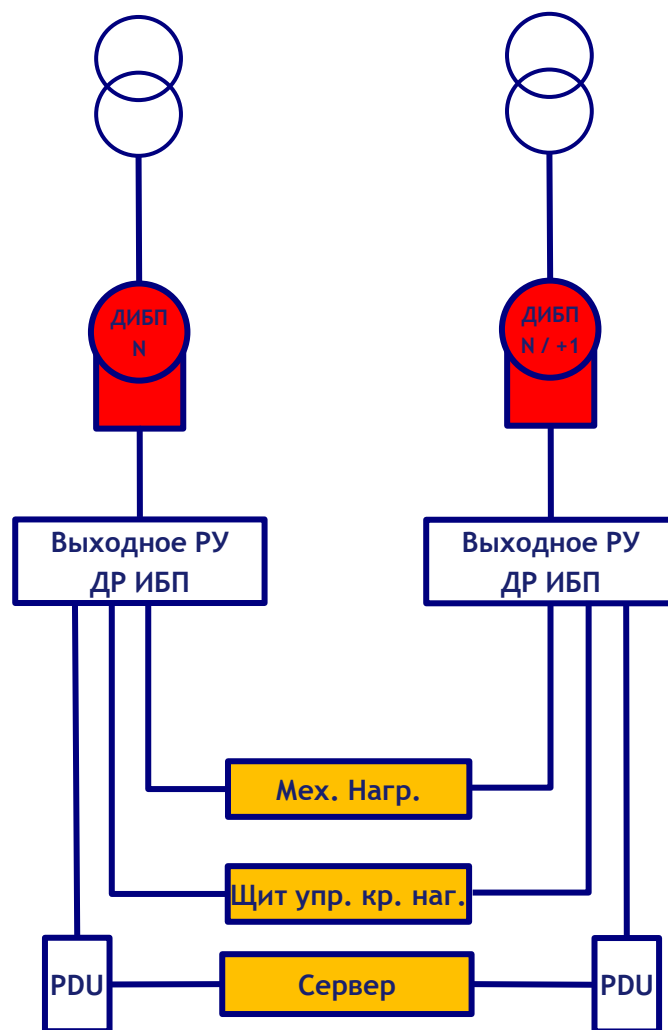
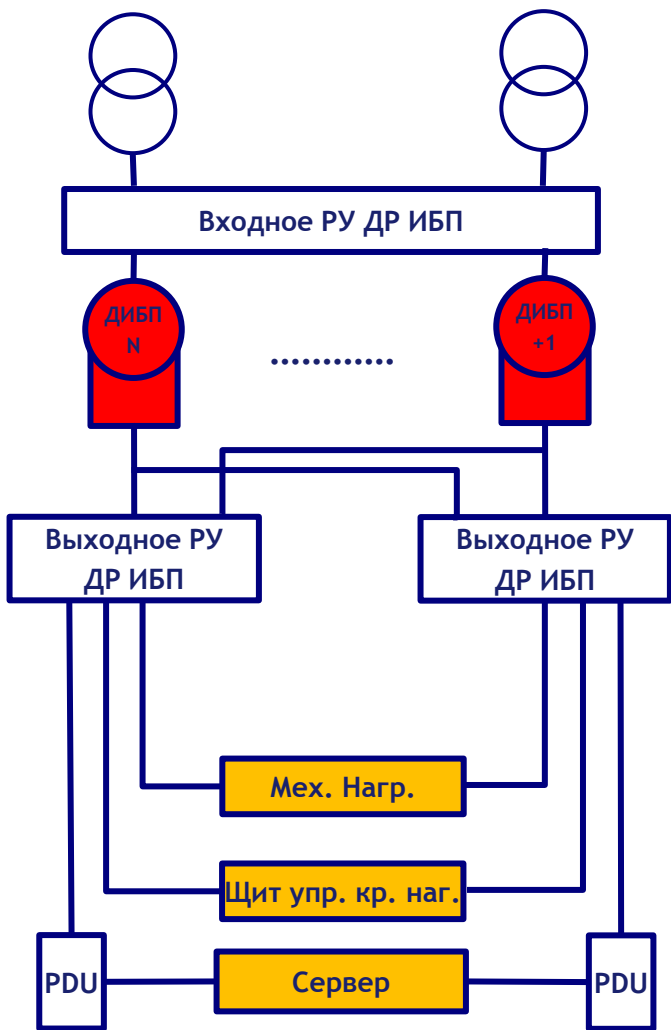


## ДР ИБПП





## ДР ИБПП



# Схема питания Tier III

С ИБП + ДГУ

ДР ИБГП



Статический ИБП



Батарейная



Кондиционеры



Распр. Щиты

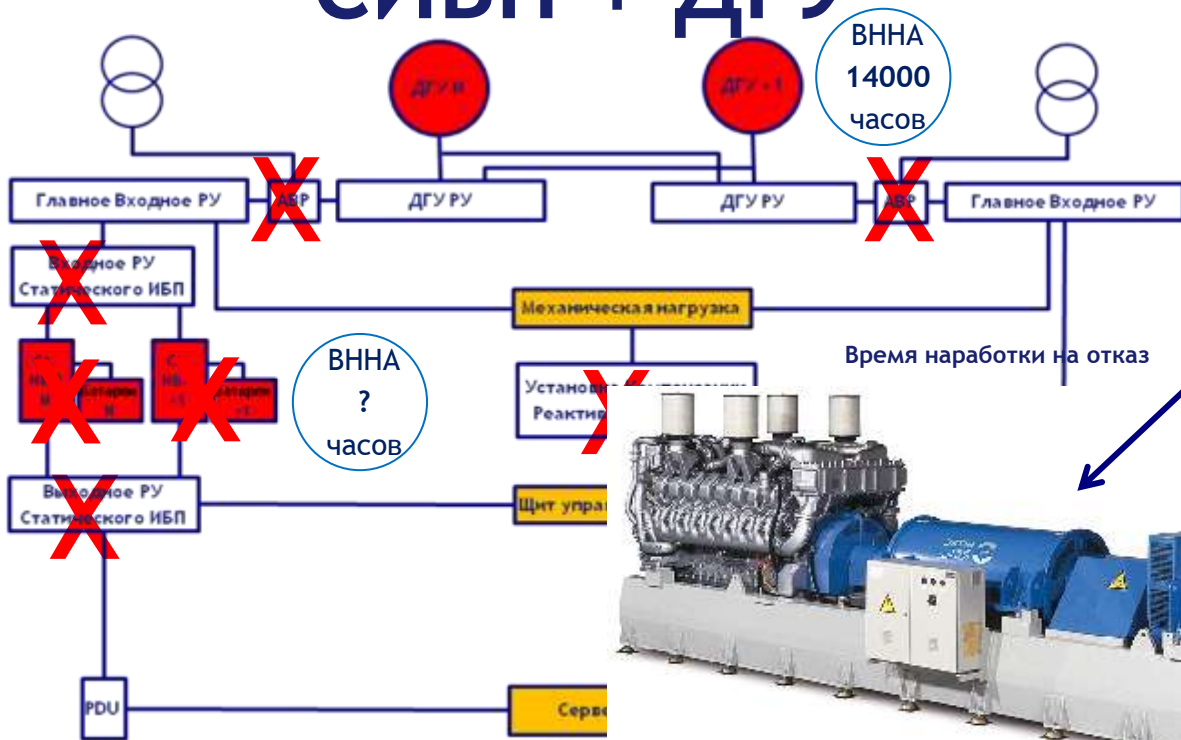


Компенсация Q

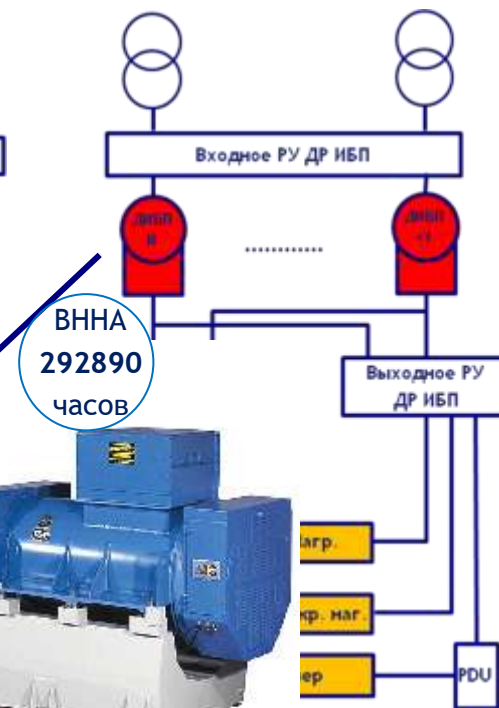


Из за низкого числа составляющих и связей ДР ИБГП получается принципиально максимальная надежность

## СИБП + ДГУ



## ДР ИБГП

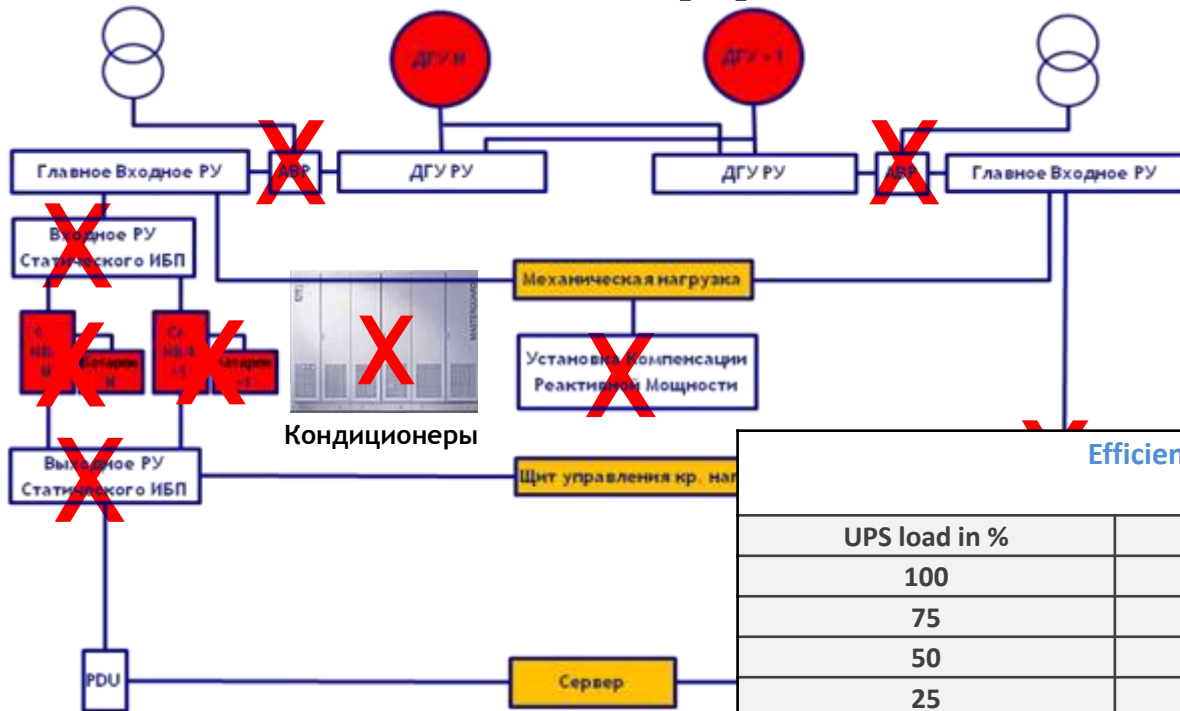


Все основные энергетические элементы - синхронный генератор, ротор накопителя энергии и дизель - собраны на одной раме и соединены простой соосной механической связью. Следовательно, не нужны никакие внутренние силовые электрические соединения, коммутационная аппаратура ...

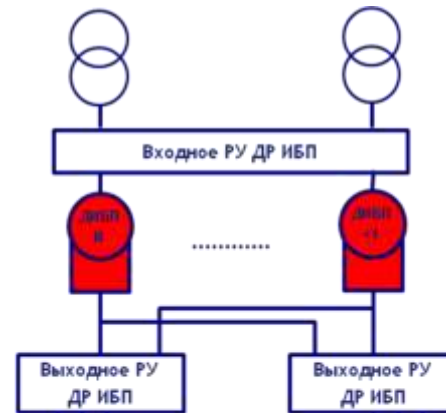


# TCO

## СИБП + ДГУ

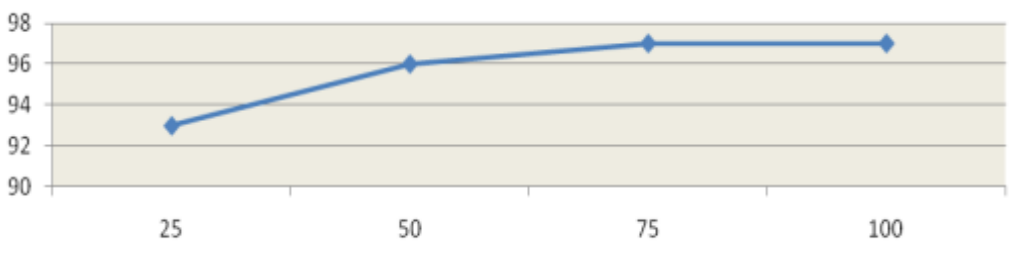


## ДР ИБГП



Efficiency of 2000kVA unit

UPS load in %	Efficiency % @ cosφ=1,0
100	97
75	97
50	96
25	93



- Стоимость инфраструктуры
- Обслуживание
- Площадка
- КПД



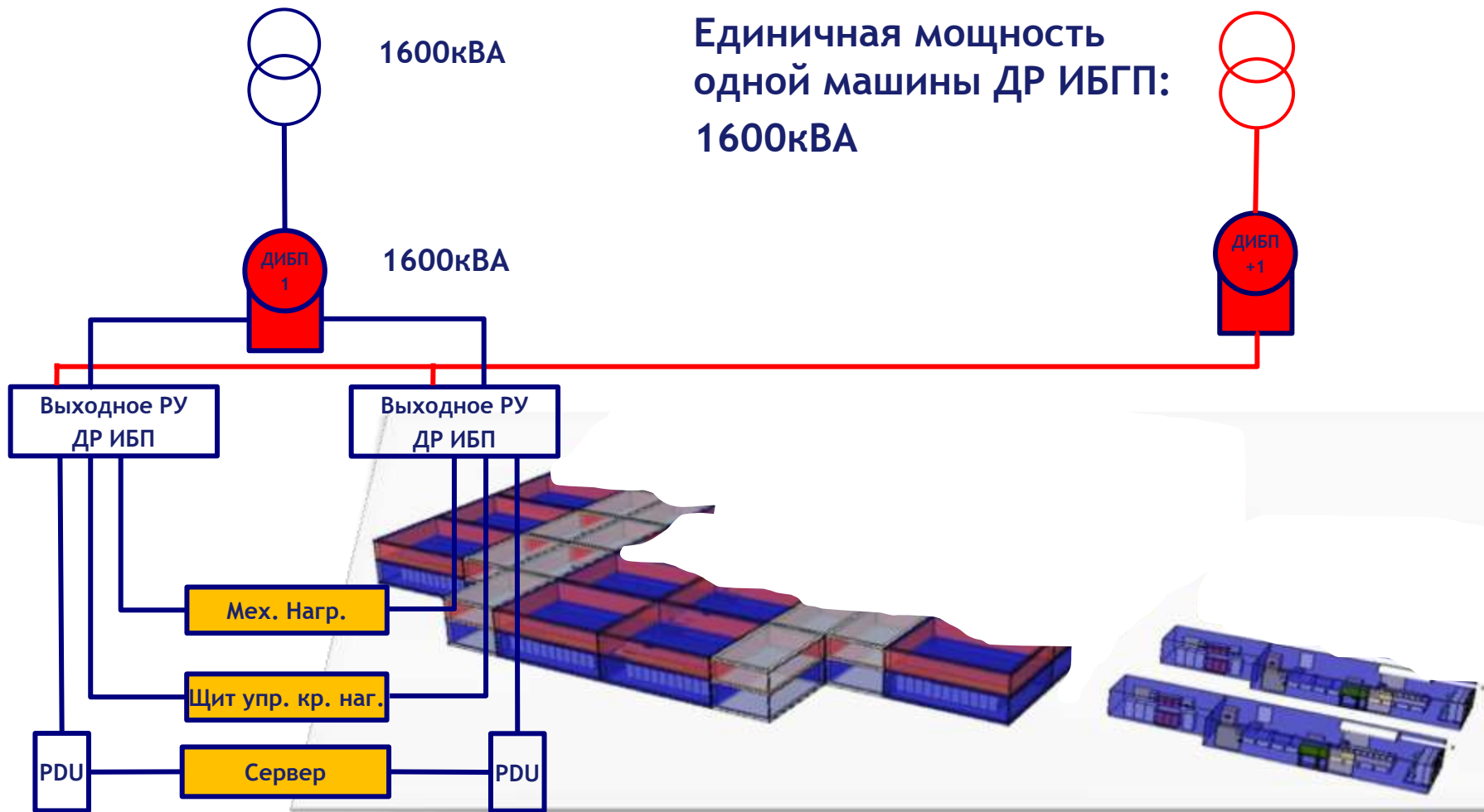
# Практика строительства ЦОДов



# Схема питания Tier III



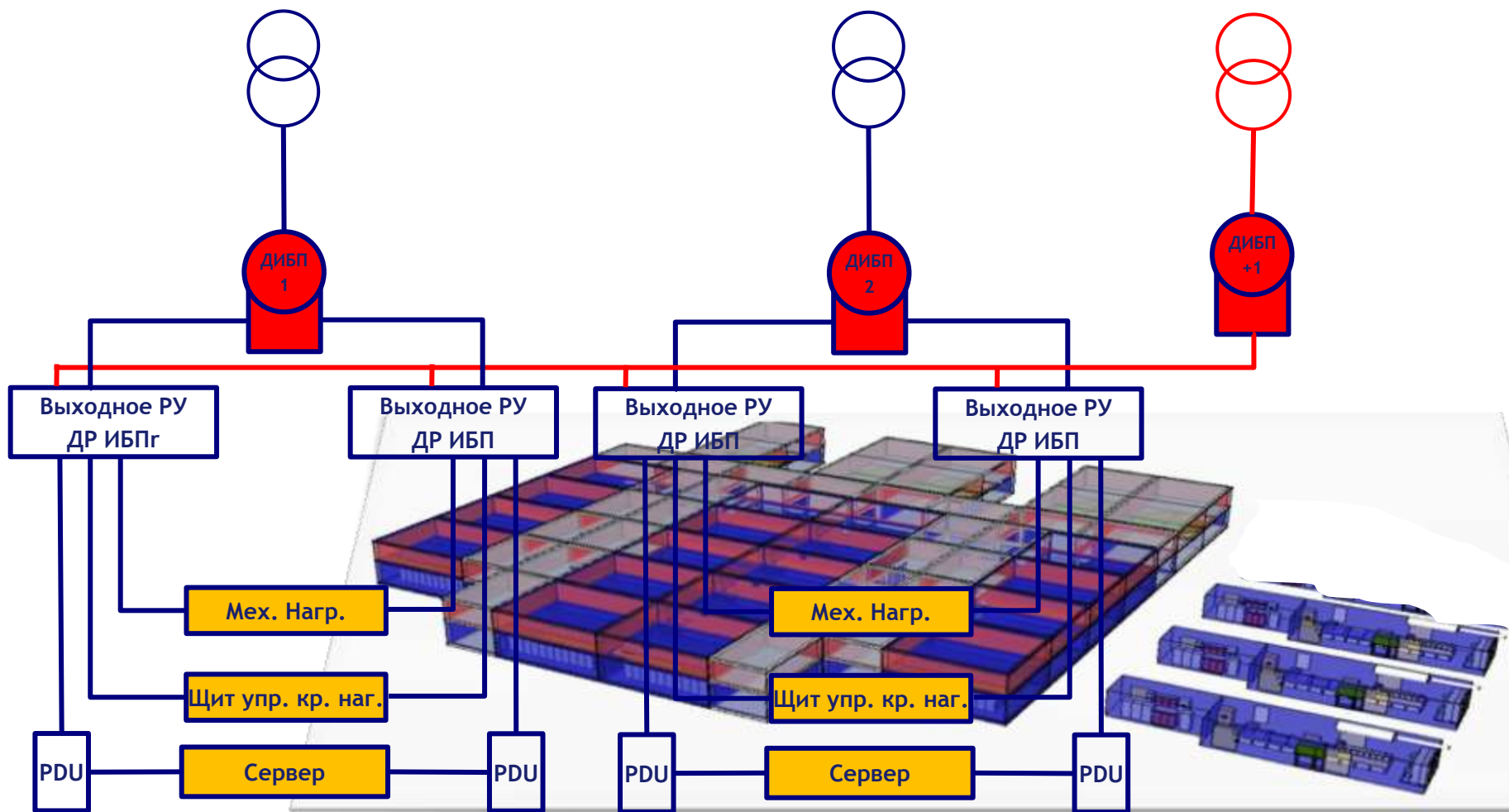
АДАПТИВНЫЙ (МОДУЛЬНЫЙ) ЦОД



# Схема питания Tier III



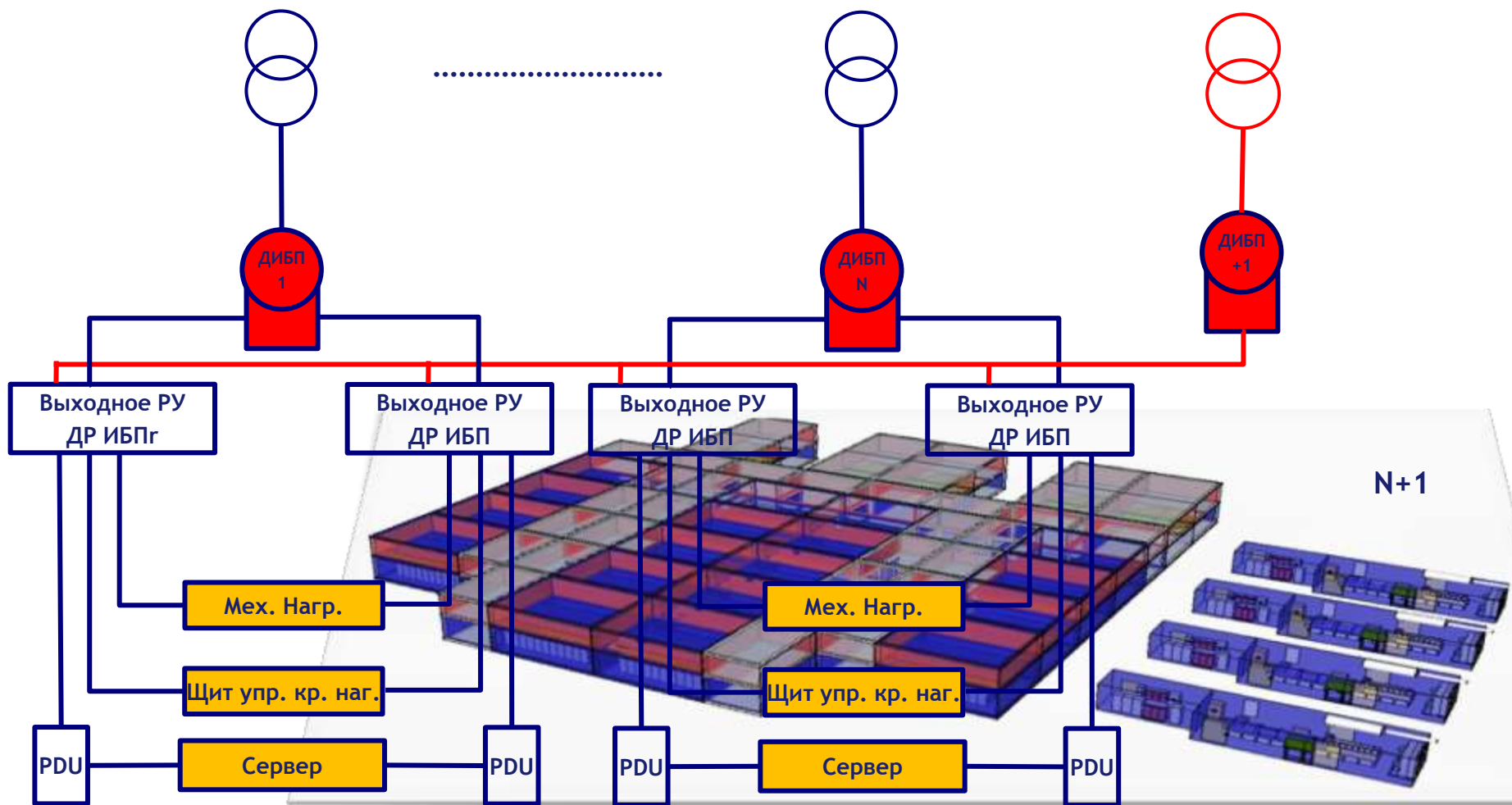
АДАПТИВНЫЙ (МОДУЛЬНЫЙ) ЦОД



# Схема питания Tier III



Максимальная мощность адаптивного ЦОДа: N x (1600) кВА

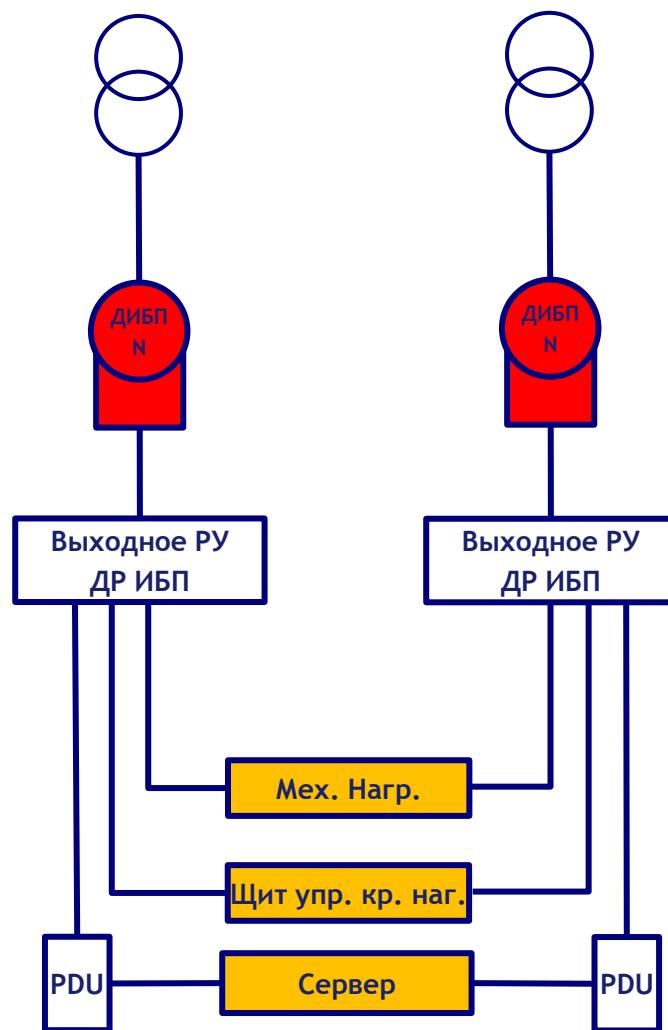




## ЦОД Москва

подвал  
существующего  
здания

- 4 x 1000кВА
- инфраструктура  
Tier IV



4 x 1000kBA

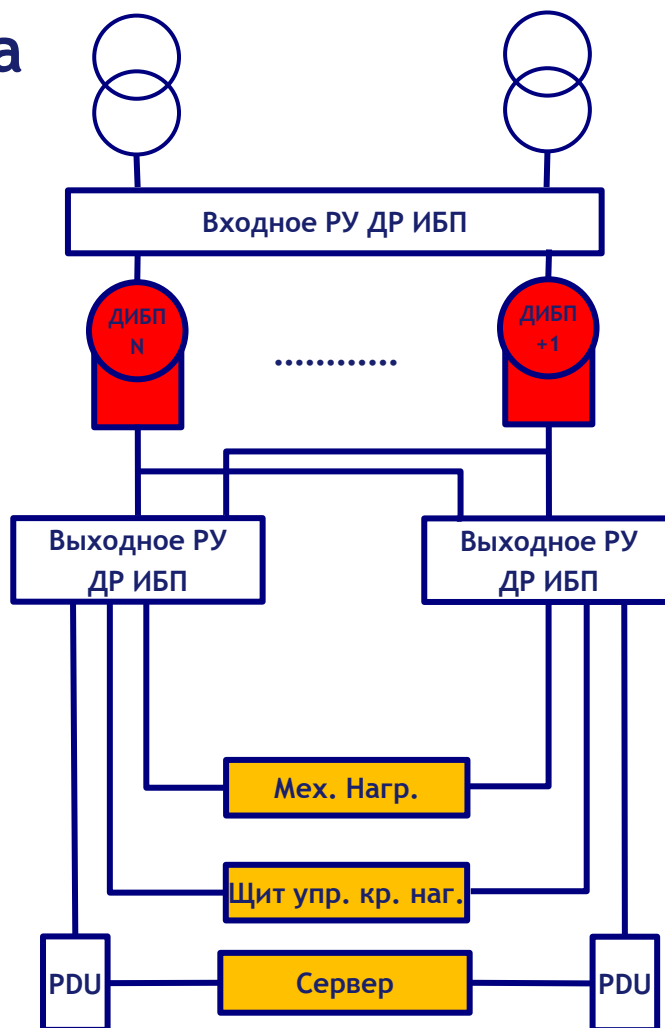
**POWER  
TO RELY ON**



Параллельная система электроснабжения имеет много преимуществ, но на уровне 0,4кВ имеет ограничение по мощности 3-4МВА

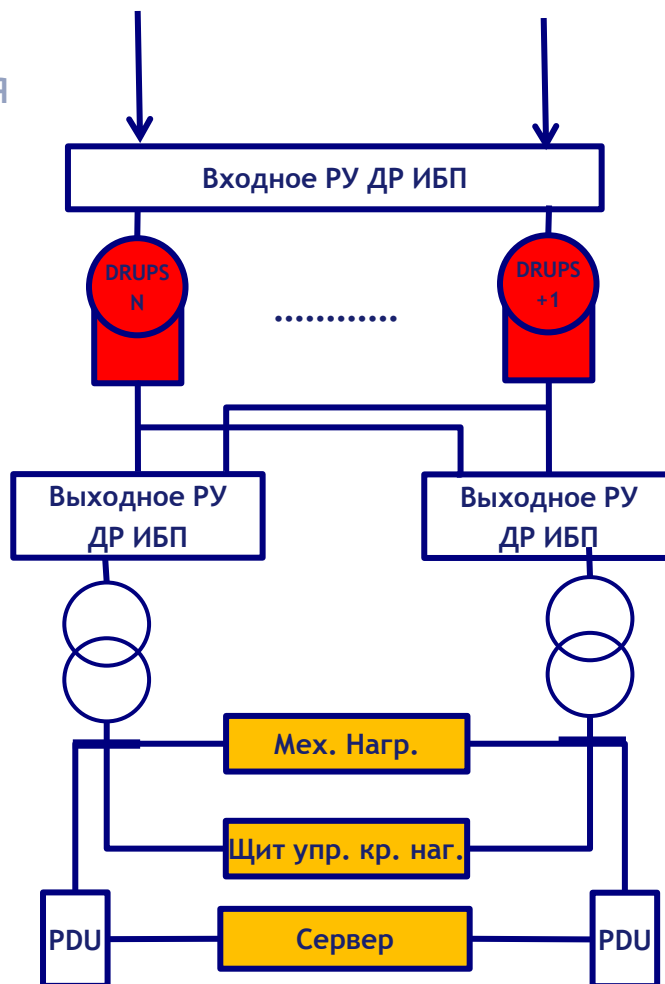
Решение:

ДР ИБГП и система распределения на высоком напряжении



## ▶ Оптимизация конфигурации

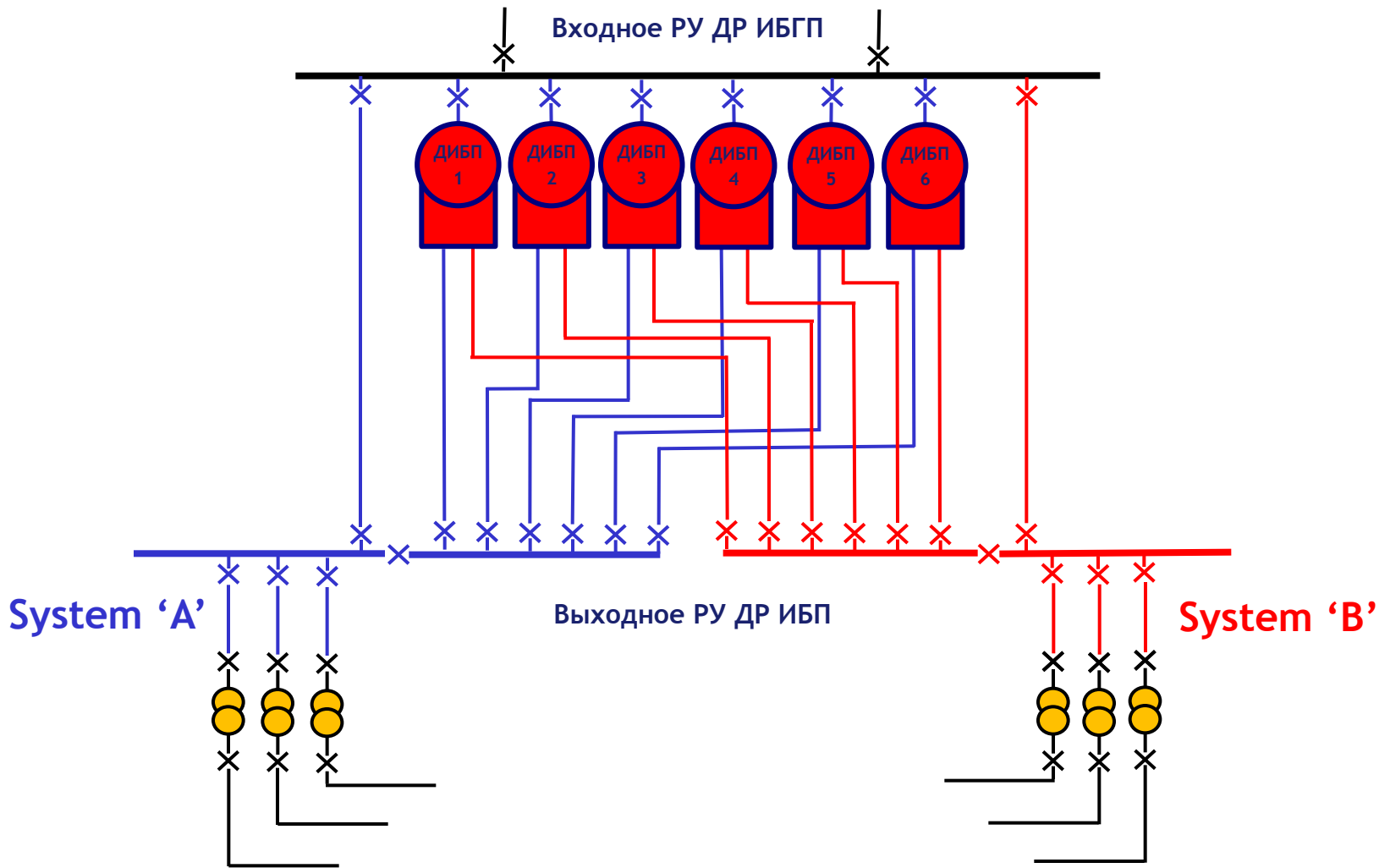
- Одна система ИБГП для ЦОДа любой мощности
- Центральное резервирование
- Максимальная загрузка машин ДР ИБГП



# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



Ремонтно-профилактические работы без остановки

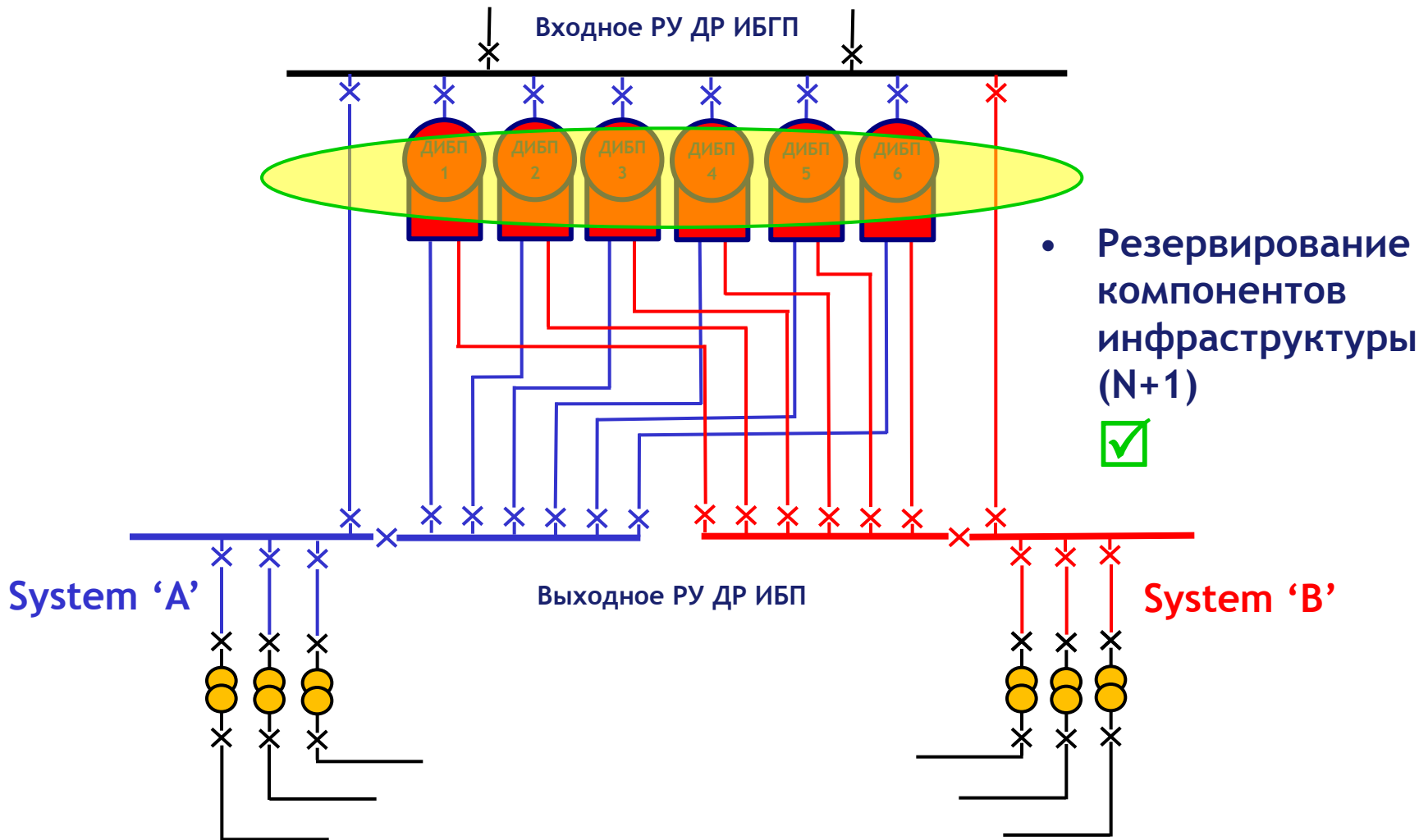




# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



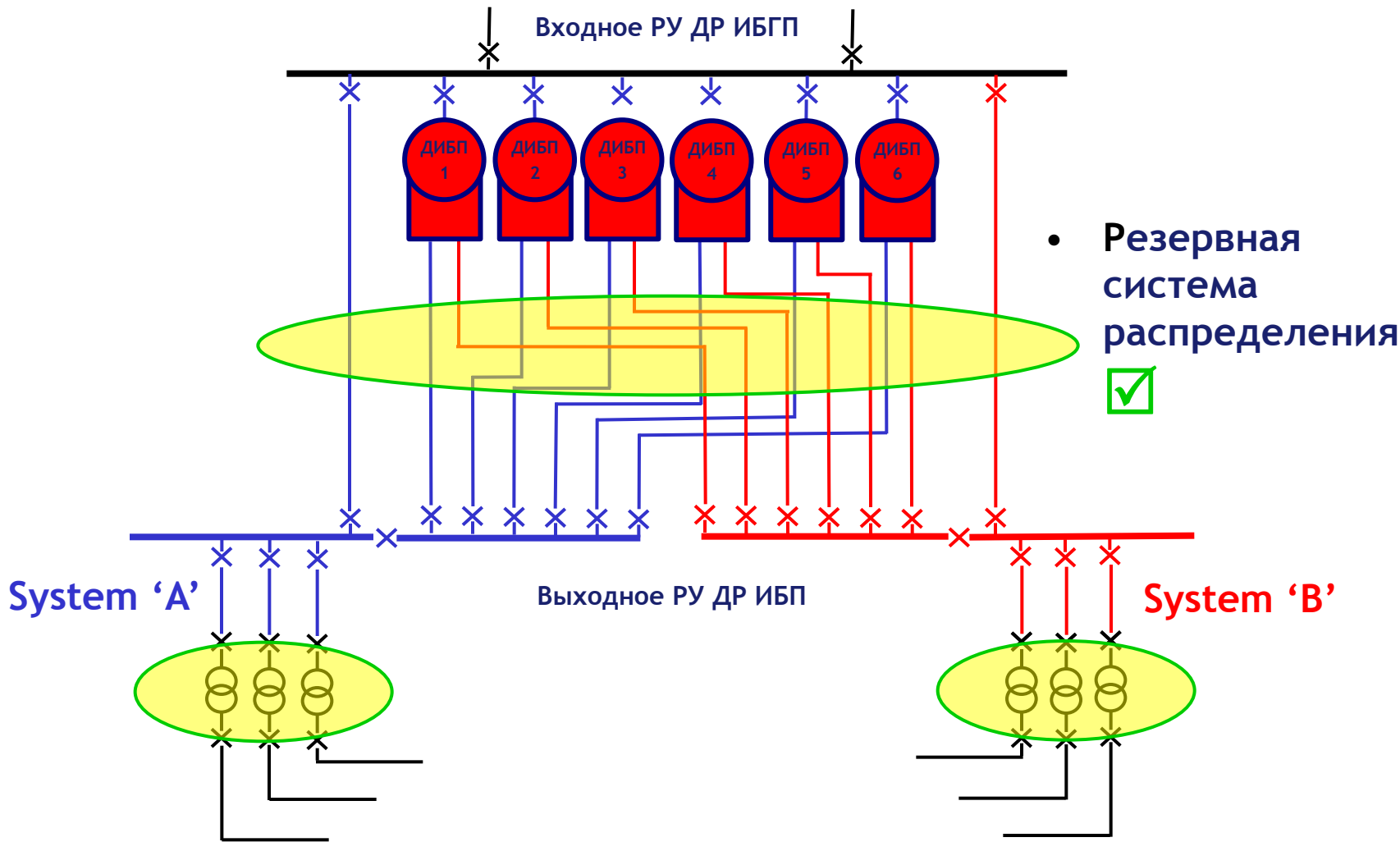
Ремонтно-профилактические работы без остановки



# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



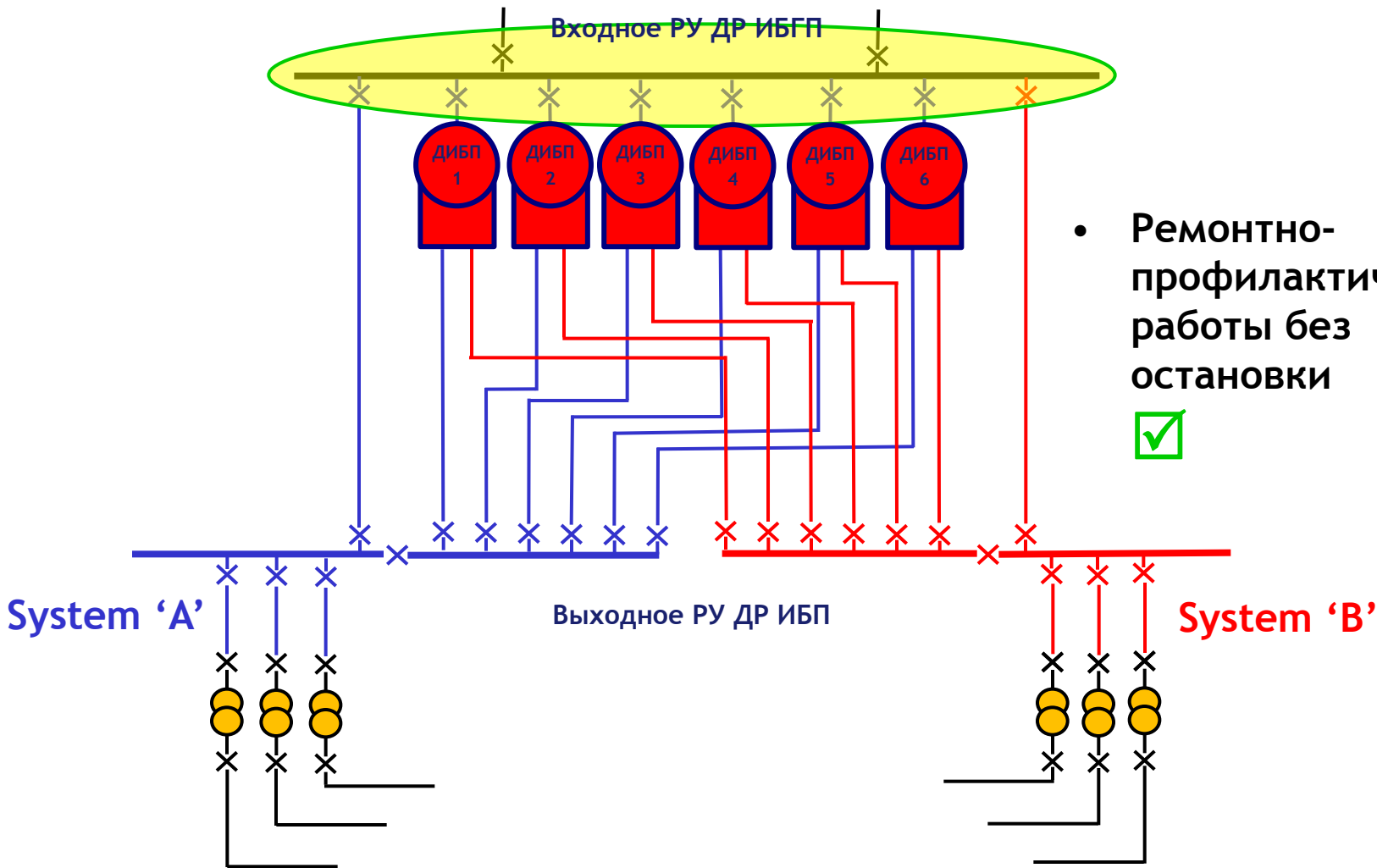
Ремонтно-профилактические работы без остановки



# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



Ремонтно-профилактические работы без остановки

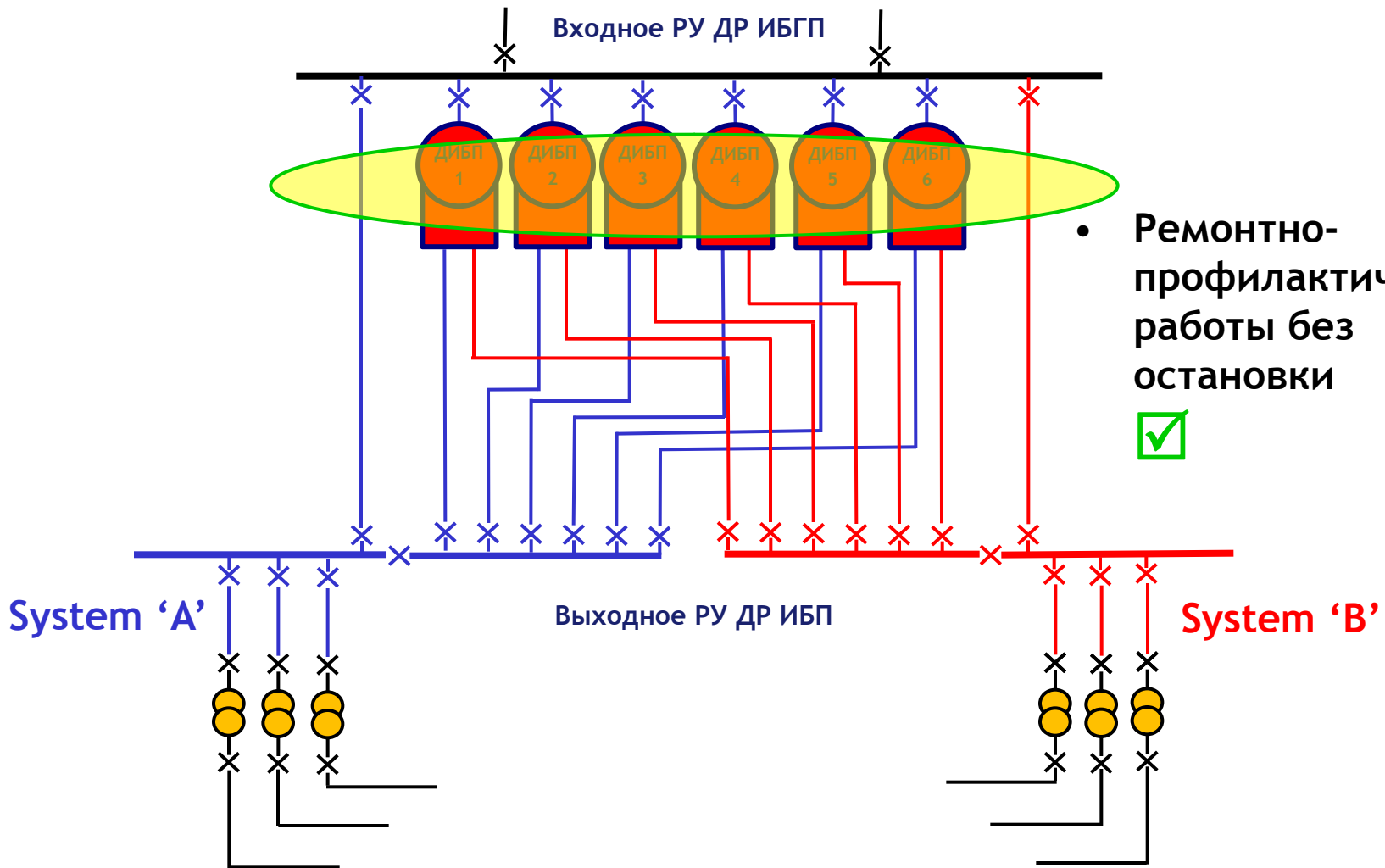


- Ремонтно-профилактические работы без остановки

# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



Ремонтно-профилактические работы без остановки

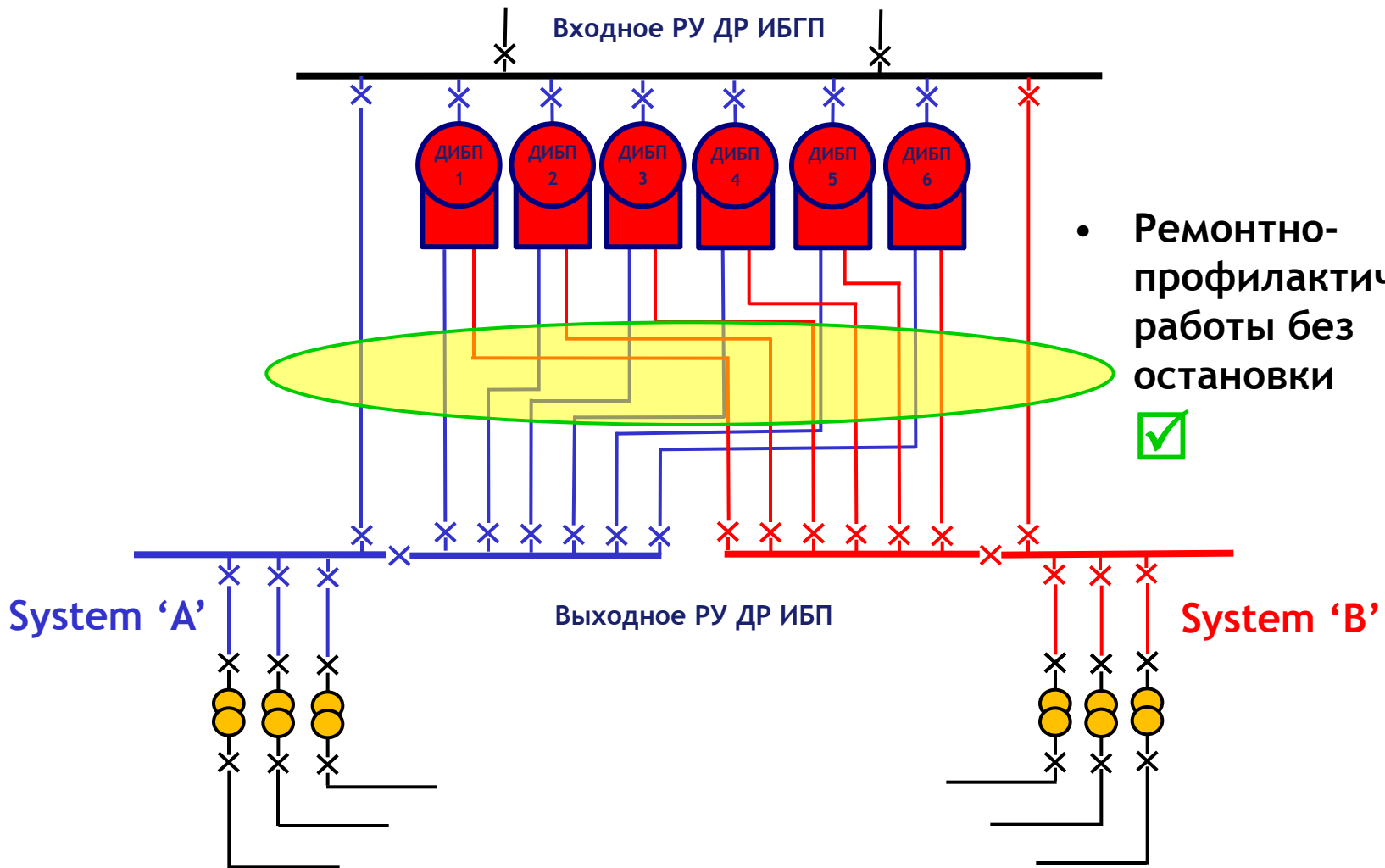


• Ремонтно-профилактические работы без остановки  
✓

# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



Ремонтно-профилактические работы без остановки



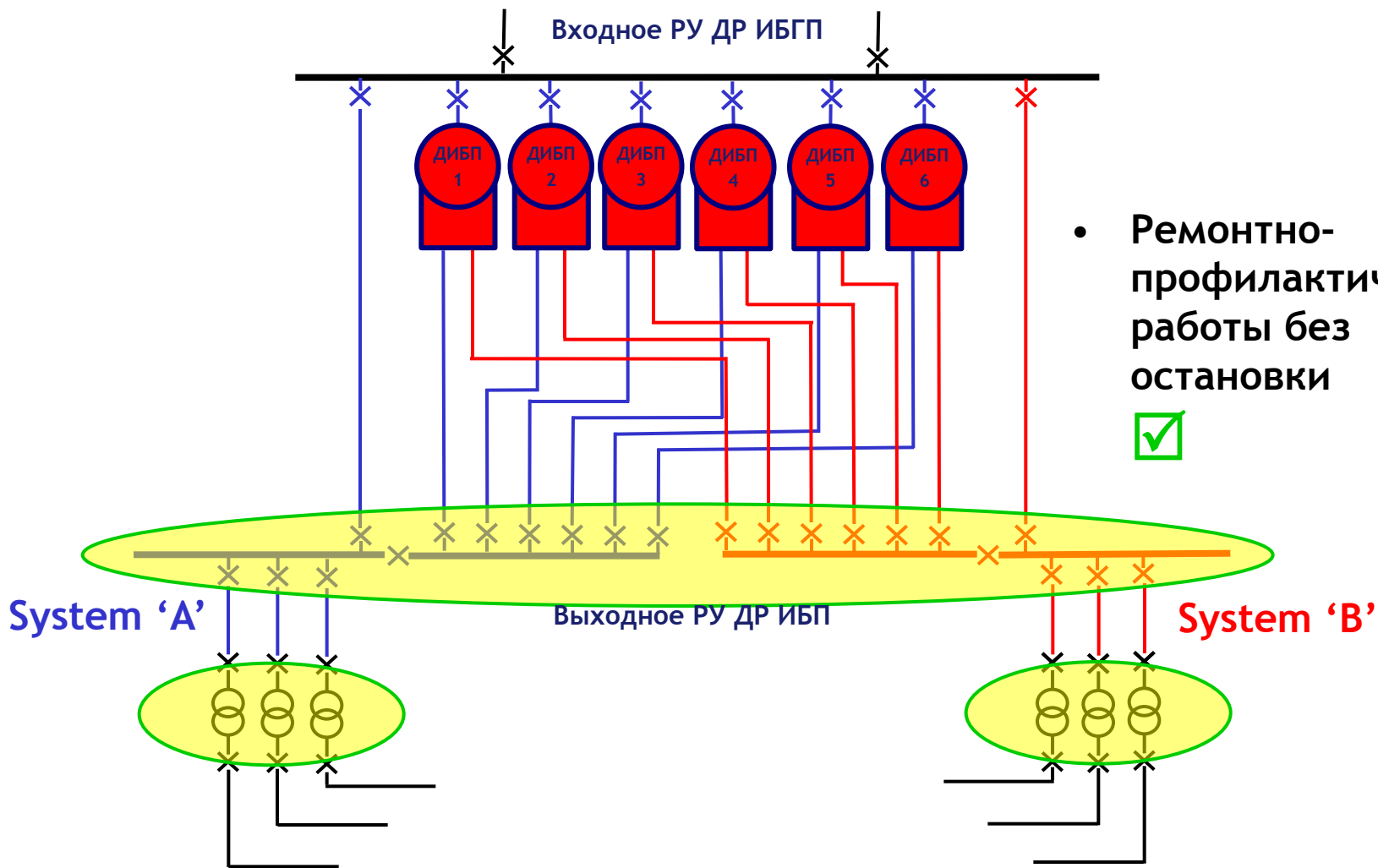
- Ремонтно-профилактические работы без остановки



# Система ДР ИБГП 10кВ TierIII



Ремонтно-профилактические работы без остановки

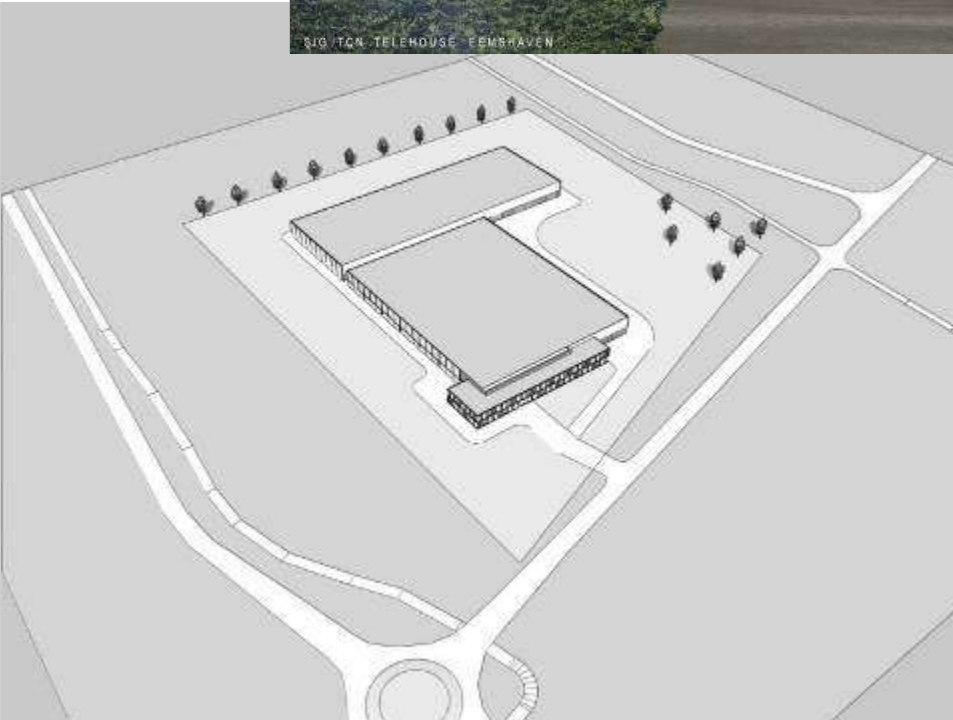


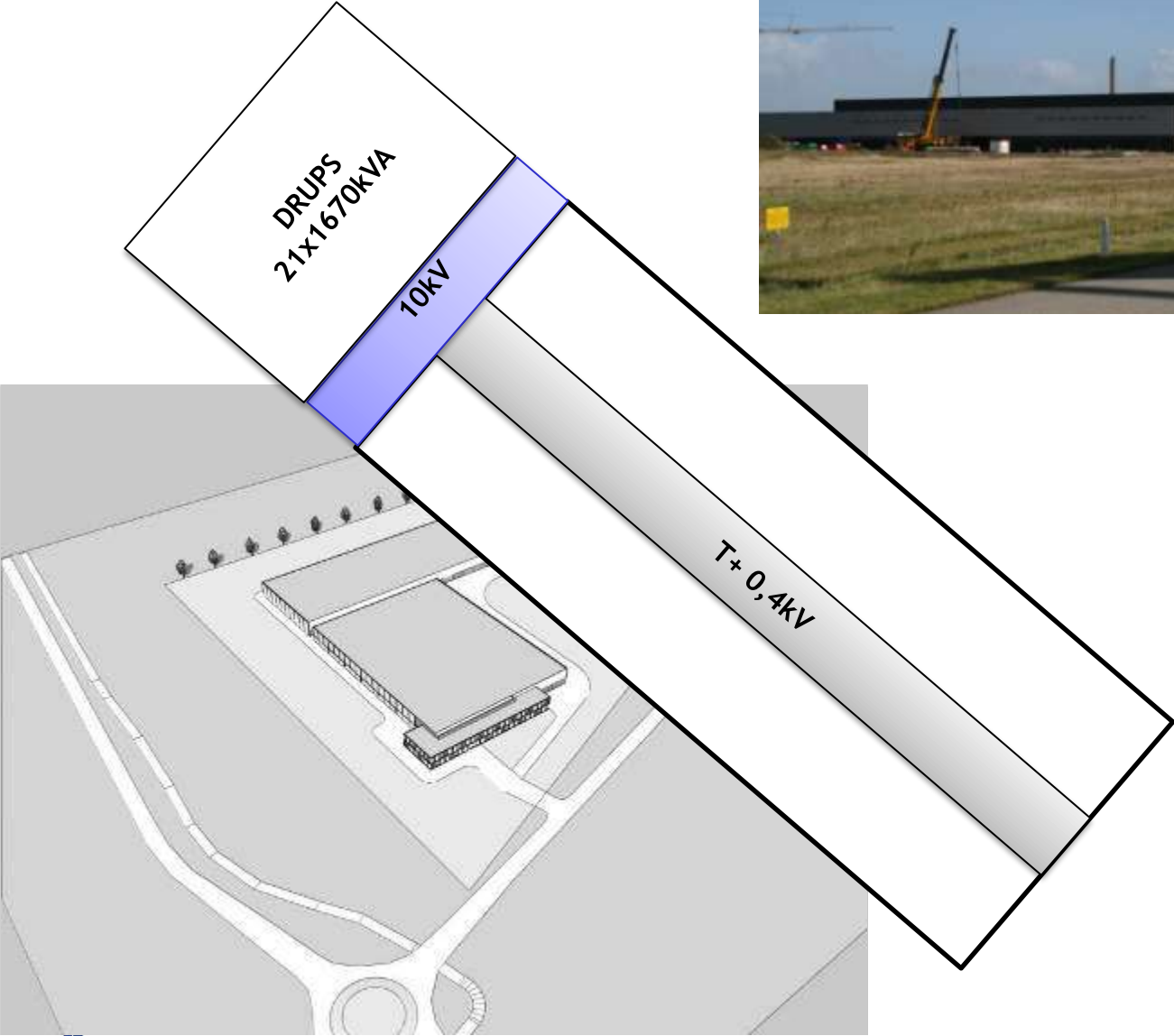
- Ремонтно-профилактические работы без остановки



SIG / TCA TELEHOUSE - EEMSHAVEN

© VAN HANDEL ARCHITECTEN

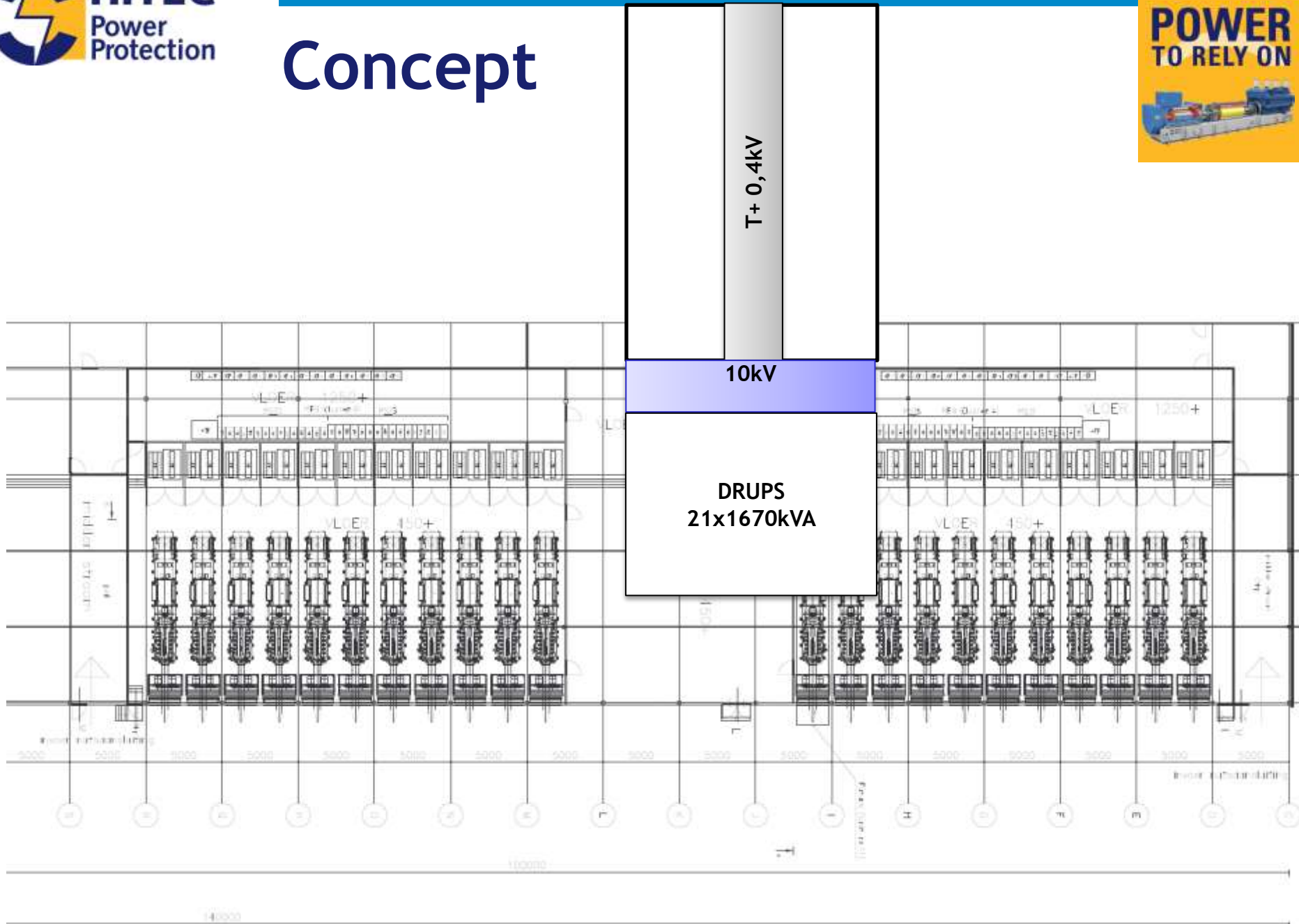






# Concept

**POWER  
TO RELY ON**



# Зал ДР ИБП 2 x 16,7 МВА



Один Зал:  
10+1 x 1670кВА

Параллельная  
система 20 кВ

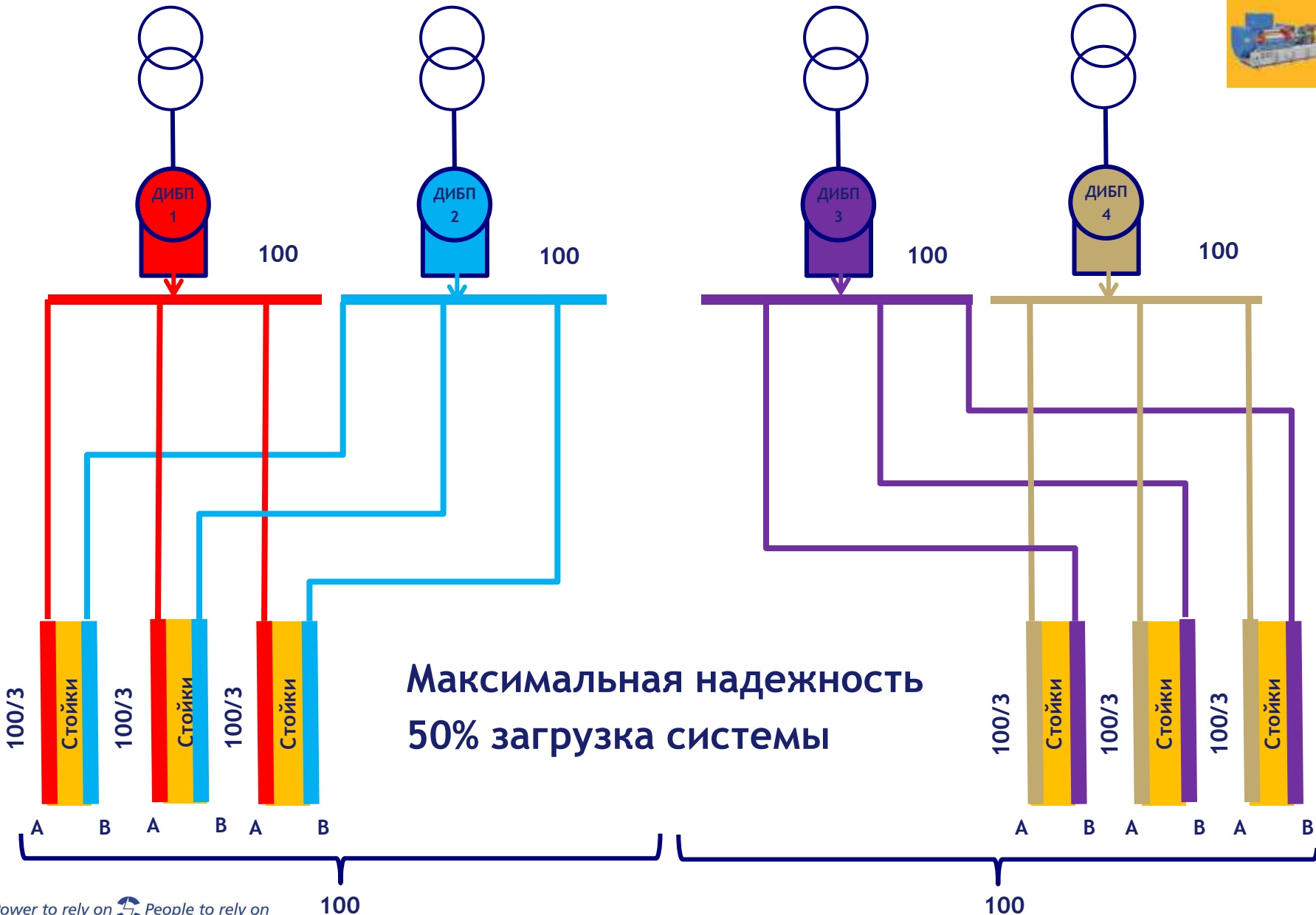
Зал: 30 x 20 м

64 x 2000кВА ИБигП

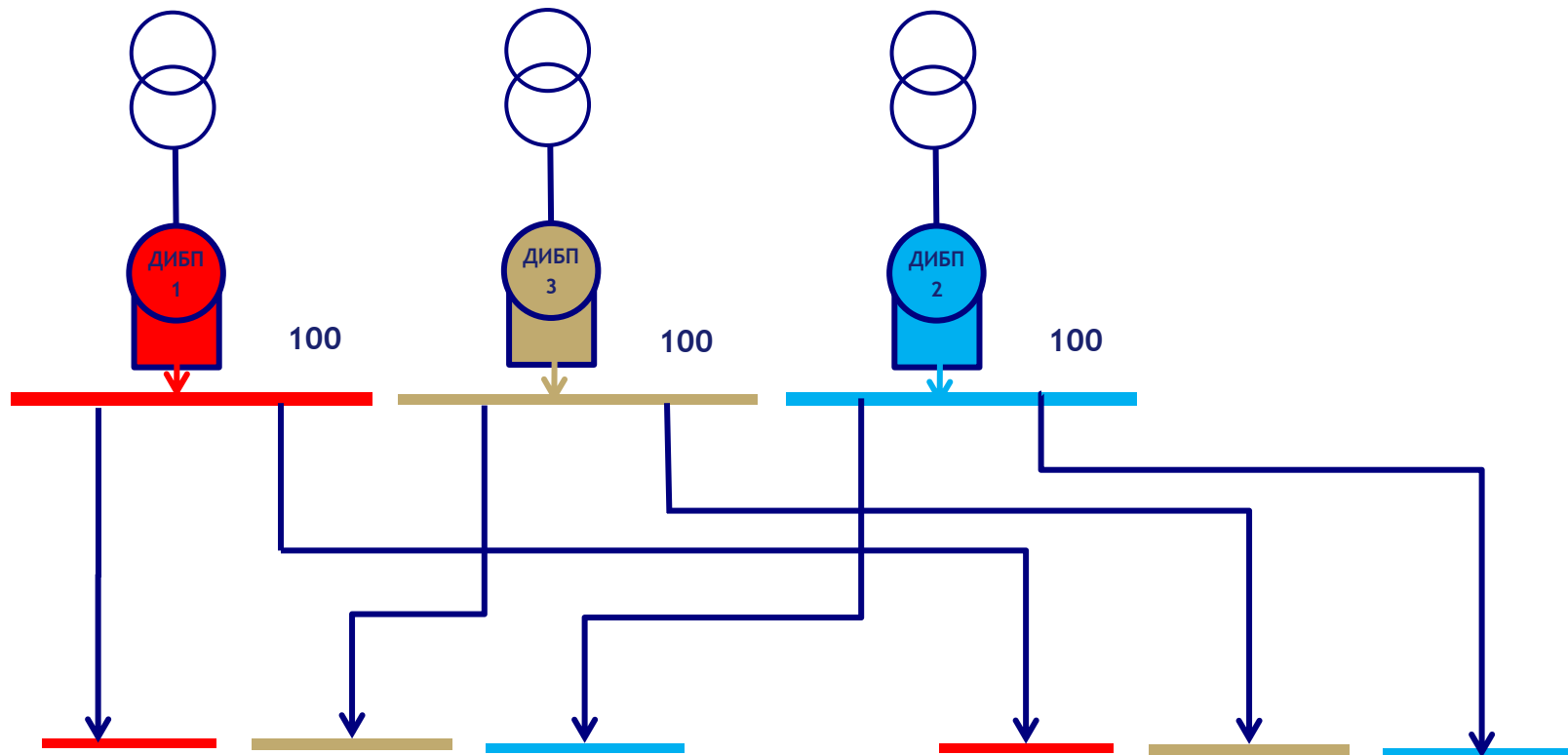
4 здания, каждое 10+2 ДР ИБГП



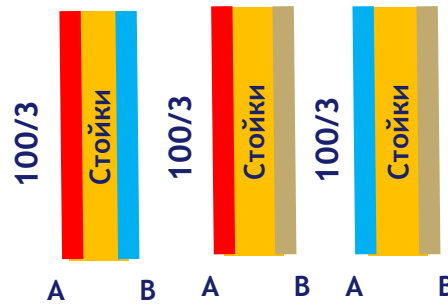
# Схема питания Tier IV



# Схема питания Tier IV



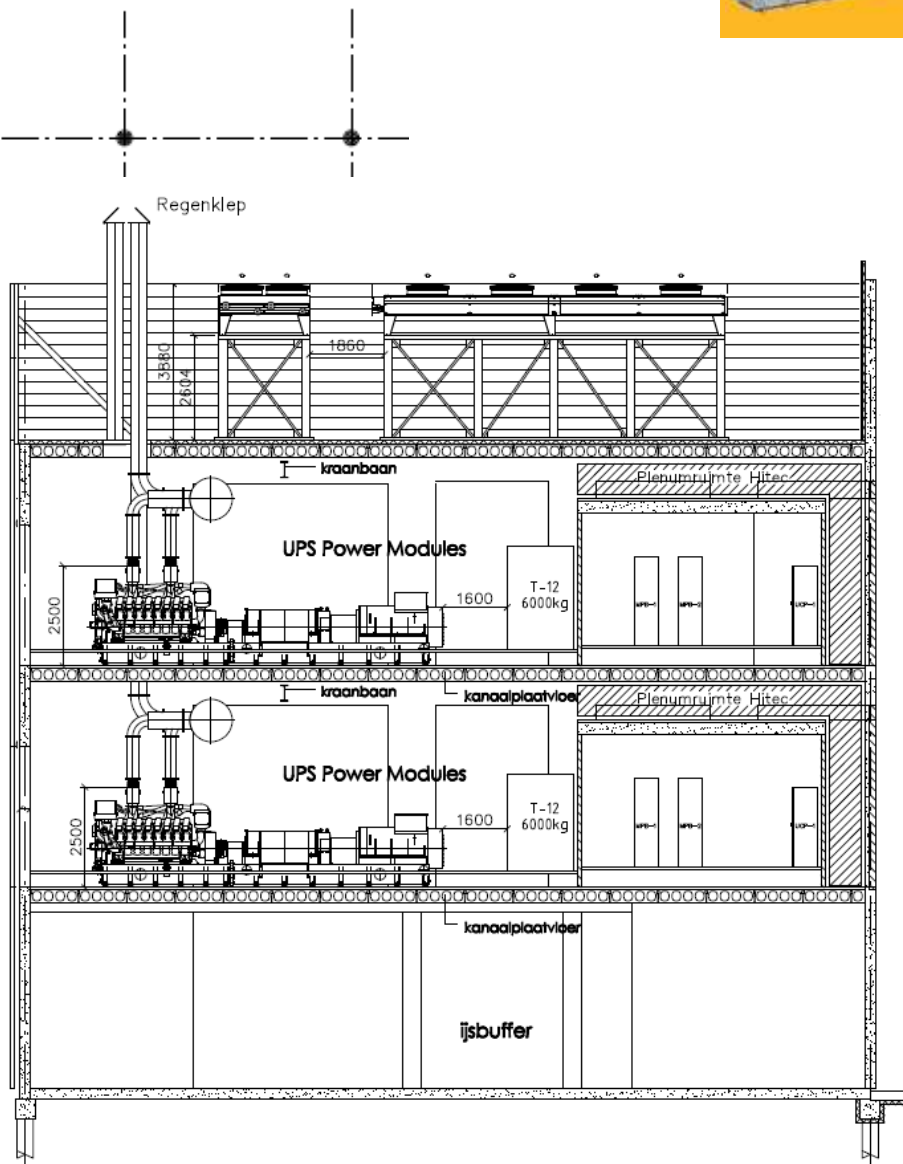
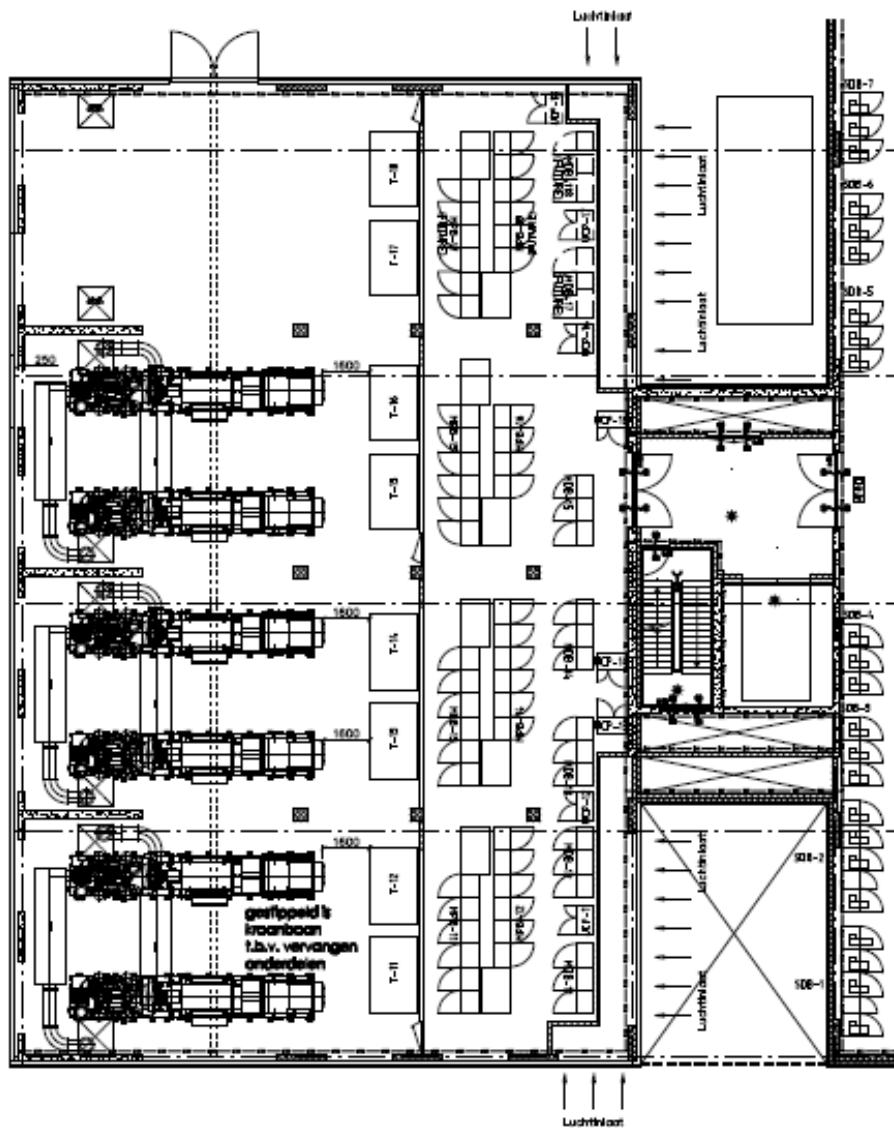
Максимальная  
надежность  
66% загрузка  
системы



100 + 100

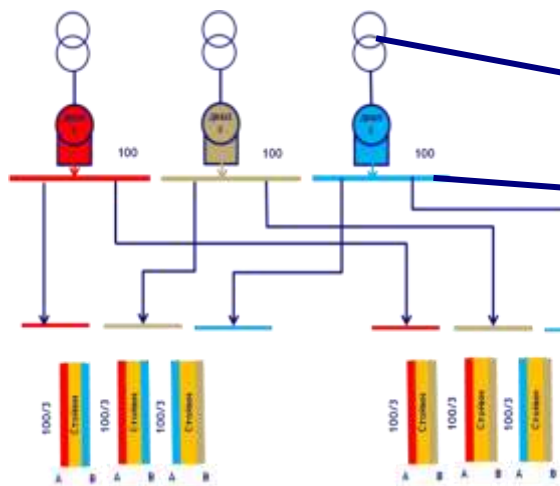
# 64 x 2000кВА ИБГП

## 4 здания, каждое 10+2+4 ДР ИБГП

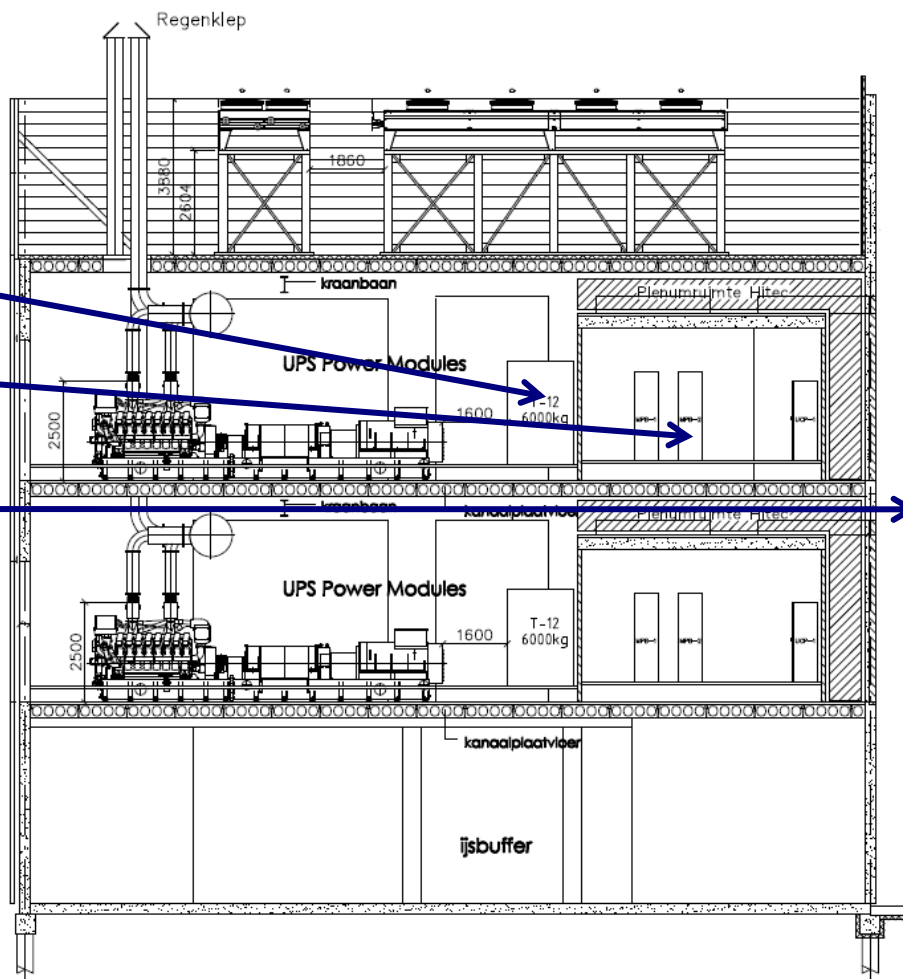


# 64 x 2000кВА ИБГП

4 здания, каждое 10+2+4 ДР ИБГП



Short distances



64 x 2000кВА ИБиГП

4 здания, каждое 10+2 ДР ИБГП





64 x 2000кВА ИБигП

4 здания, каждое 10+2+4 ДР ИБГП



# 13 x 2250кВА в контейнерах





# Преимущества ДР ИБГП Hitec

# Простая система



Низкая стоимость решения и технического обслуживания

Потери при полной нагрузке 3%

100%

97%

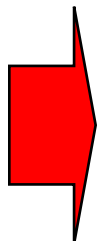


Эффективно

**Hitec ДР ИБГП**

Неэффективно

100%



- Экономические Преимущества ДР ИБГП Hitec:
- Высокое КПД (97%) (no power conversion)
  - Требуемая мощность ЦОДа меньше
  - Малые габариты, 40%-60% площадки меньше
  - Низкая стоимость полного решения
  - Срок службы системы более 25 лет

5-4%

<92%



**Системы на основе статических ИБП**

# Преимущества ДР ИБГП Hitec



- Компактная, простая и проверенная концепция без батарей
- Максимальная надежность и эффективность гарантированного и резервного питания из за простоты ДР ИБГП и инфраструктуры (Tier)
- Один поставщик бесперебойного+гарантированного питания и простой инфраструктуры
- Повышает Энергоэффективность ЦОДов (КПД, инфраструктура)
- Минимальная стоимость владения (ед.мощности, инфраструктура)
- Экологически чистое решение (нет батарей, КПД, срок службы)
- Фильтрация всех помех сети и нагрузки, питает емкостные и индуктивные нагрузки при этом коэффициентом мощности 0,98
- Максимальное удобство подключения и комбинирования разных нагрузок - высокая перегрузочная способность (включая механическую нагрузку, ...)
- Возможность наращивания мощности - масштабирование

# Наша миссия Стопроцентная безотказность



**Спасибо  
за внимание**

[www.hitec-ups.com](http://www.hitec-ups.com)