PILLER
Power Systems

Конференция Eurasia Data Center & Cloud Forum-2025, г.Ташкент
04 ноября 2025г.

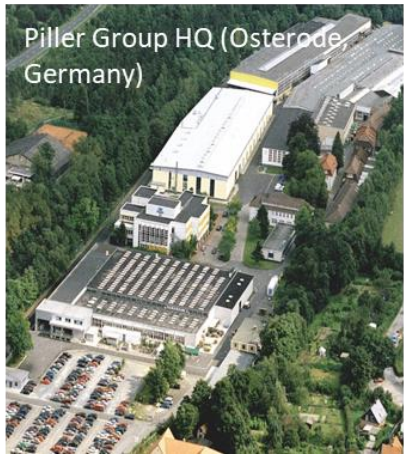
ИБП Active Power.
Ноль батарей. Максимум надежности

Докладчик: Владислав Ротань

Piller и Active Power
Общая справка

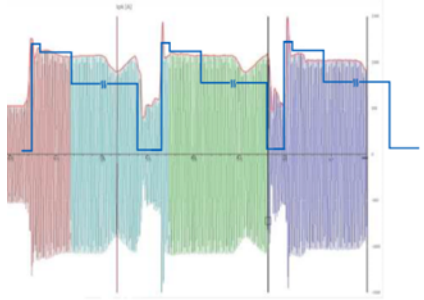
- **Завод Active Power** является дочерней структурой Piller Group с 1000 чел. сотрудников и с присутствием в 10 странах мира
- **Piller Group** была основана в **1909**; завод **Active Power** был основан в **1996**
- **Piller Group** входит в дивизион **Power Solutions** в составе холдинга **Langley Holdings Group** с общей выручкой $1.5млрд, с числом сотрудников 5400, с присутствием в 90+ странах мира
- Производство **в США** (135000 м2) и **в Германии** (500000 м2)
- **7,000+ ИБП с маховиками** в работе, работу которых поддерживает команда из **260 сервисных специалистов**

Active Power Inc. (Austin, TX)


Piller Group HQ (Osterode, Germany)

Bilshausen Factory (Germany)

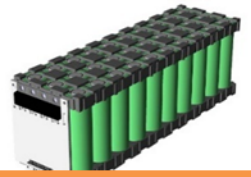
Вызовы для систем энергоснабжения ЦОД

Континентальный климат с температурой воздуха -45 ... +45°C	⇒ Затраты на кондиционирование ИБП и АКБ. Эксплуатация оборудования при повышенных температурах
Проблемы с качеством и с частыми отключениями внешней сети	⇒ Частые замены АКБ
Большая площадь помещений для размещения АКБ, особенно VRLA	⇒ Увеличение CAPEX на покупку доп.площади в brown field или строительство в green field
 Резкопеременный циклический характер нагрузки ИИ (GPU ускорителей), диапазон колебаний 150%-30% относительно TDP	⇒ Сокращение срока эксплуатации АКБ ⇒ Требуется переразмеренный ИБП на 15-30% ⇒ Колебание потребляемой мощности из внешней сети ⇒ Тепловой разогрев цепей коммутационных и распределительных щитов

Накопители энергии *в составе ИБП наиболее подвержены негативным факторам природного и технического характера!*

Сравнение свойств накопителей различных технологий

PILLER Power Systems

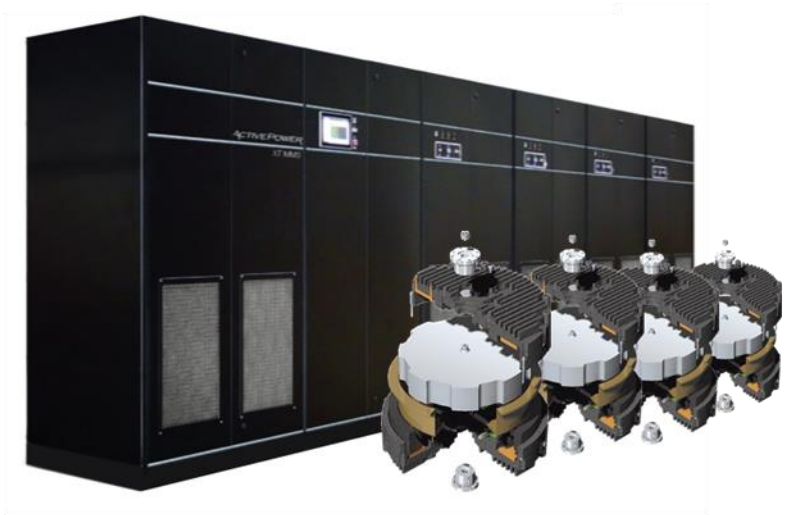
	СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АКБ (VRLA)	 ЛИТИЙ-ЙОННЫЕ АКБ (LI-ION)	СУПЕРКОНДЕНСАТОРНЫЕ НАКОПИТЕЛИ (ССНЭ)	МАХОВИКИ
СКОРОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ	*Часы*	*Часы*	*Секунды*	*Минуты*
СПОСОБНОСТЬ БЫСТРО ОТДАВАТЬ МОЩНОСТЬ	*Минуты*	*Минуты*	*Секунды*	*Секунды*
УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ *ВТ-Ч/КГ*	*30-50*	*75-200*	*2,5-15*	*10-30*
УДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ *ВТ/КГ*	*75-300*	*150-315*	*500-5000*	*400-1500*
СРОК СЛУЖБЫ *ЛЕТ*	*3-10*	*5-15*	*10-20*	*15-20*
СРОК СЛУЖБЫ *ЦИКЛЫ*	*200-500*	*500-5000*	*1 млн*	*> 1 млн*
ТЕМПЕРАТУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ, *°С*	*+20…+25*	*+5…+35*	*-40…+65*	*+5…+40*
ЗАТРАТЫ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ	*Высокие*	*Средние*	*Низкие*	*Низкие*
ВЗРЫВО-ПОЖАРООПАСНОСТЬ, *РИСКИ*	*Высокие*	*Высокие*	*Низкие*	*Низкие*

*Применение **маховиков** эффективно для работы в условиях жаркого климата, частых пропаданий внешней сети, а также для цикличных и резкопеременных нагрузок (ИИ)*

Серия ИБП CleanSource® с маховиками

Серия ИБП CleanSource® с маховиками в качестве ответа на все вызовы

CleanSource® *PLUS* SMS: 300кВт



CleanSource® *PLUS* MMS: 300кВт – 2400кВт

Мощность:	333 – 2664 кВА / 300 – 2400 кВт
PF:	0.9
Время автономии:	20 с @ нагрузка 100%
Напряжения:	380В/400В/415В
Частота:	50Гц

Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Защита нагрузки на 100%

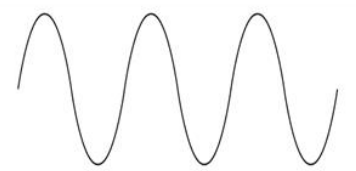
PILLER
Power Systems

1. Отказ сети
   - Полное пропадание внешней сети
2. Провал напряжения
   - Кратковременная просадка напряжения
3. Скачек напряжения
   - Кратковременное повышение напряжения свыше 110%
4. Пониженное напряжение
   - Пониженное напряжение во внешней сети в течение длительного времени от нескольких минут до нескольких дней
5. Повышенное напряжение
   - Повышенное напряжение во внешней сети в течение длительного времени от нескольких минут до нескольких дней
6. Высокочастотные шумы
   - Высокочастотный сигнал, вызванный радиочастотными или электромагнитными помехами
   - Помехи
7. Изменение частоты
   - Отклонение частоты от заданного значения
8. Переходные процессы при переключениях
   - Мгновенное понижение напряжения (провал) в диапазоне наносекунд
9. Гармонические искажения
   - Искажение формы тока или напряжения, обычно вызываемое нелинейными нагрузками

Active Power CleanSource® ИБП защищает нагрузку от всех 9 проблем согласно определению Института инженеров электротехники и электроники (IEEE).

Это достигается за счет использования устройств подавления перенапряжения, линейной индуктивности и емкости, активной фильтрации гармоник, силовых преобразователей и **маховика.**

ИБП обеспечивает **постоянную** изоляцию нагрузки от нестабильных источников питания.

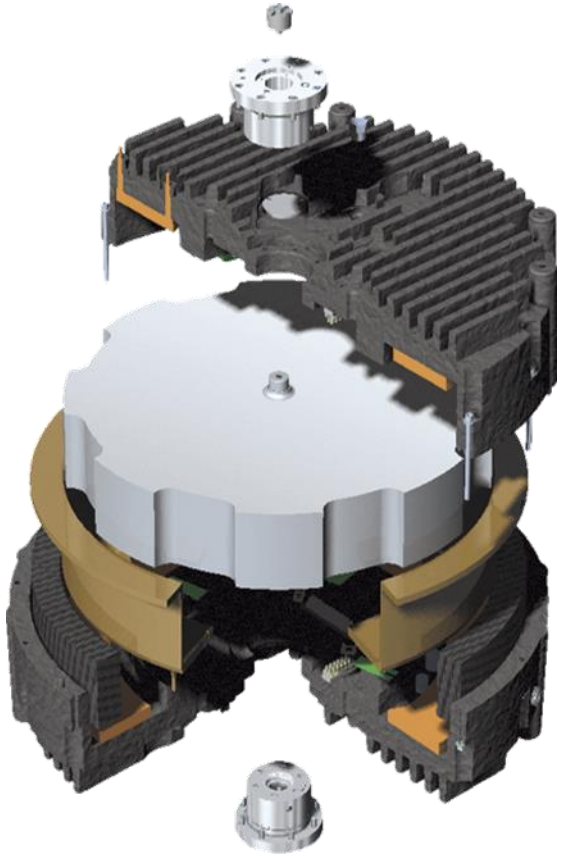


Скорректированная синусоида

Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Маховик

Запатентованная технология маховика, обеспечивающая **компактное, эффективное и экономичное** хранение энергии для критически важных приложений

- 6.25 МДж
- 333кВА / 300кВт
- 0.1м высота; 0.65м диаметр
- 272кг (ротор)
- 10000 об/мин
- Время автономии – 20 секунд



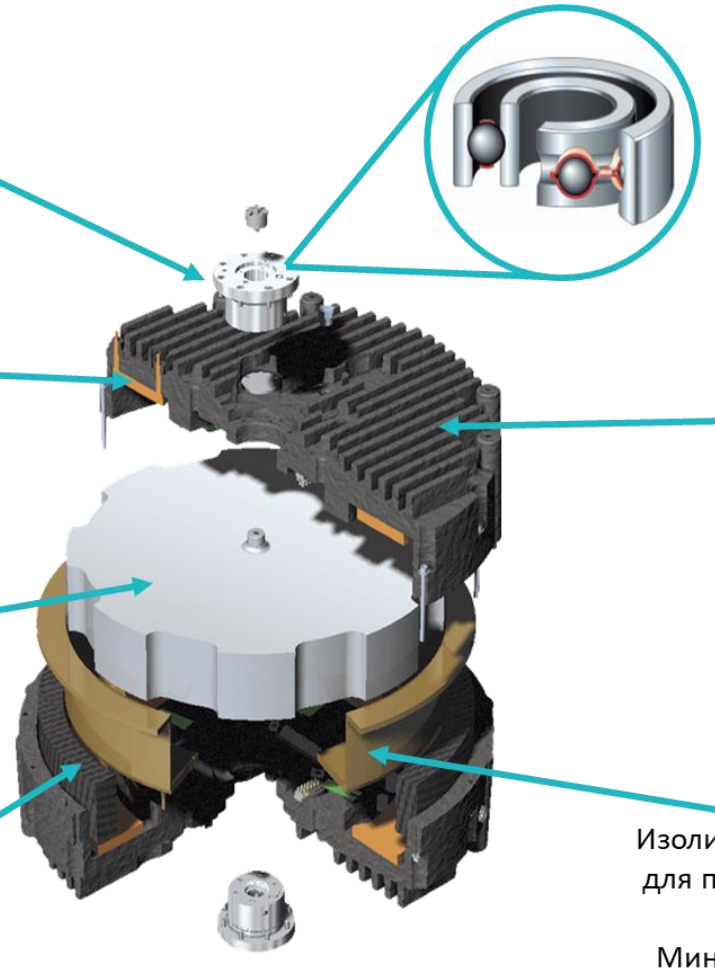
Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Устройство маховика

PILLER
Power Systems

Картриджи для подшипников
Позволяют быстро и просто заменить подшипники непосредственно на объекте у заказчика.

Подшипники качения
Прецизионные.
С керамическими элементами.

Катушки возбуждения
Намагничивают и поднимают маховик. Это повышает эффективность и снижает нагрузку на подшипники на 80%.



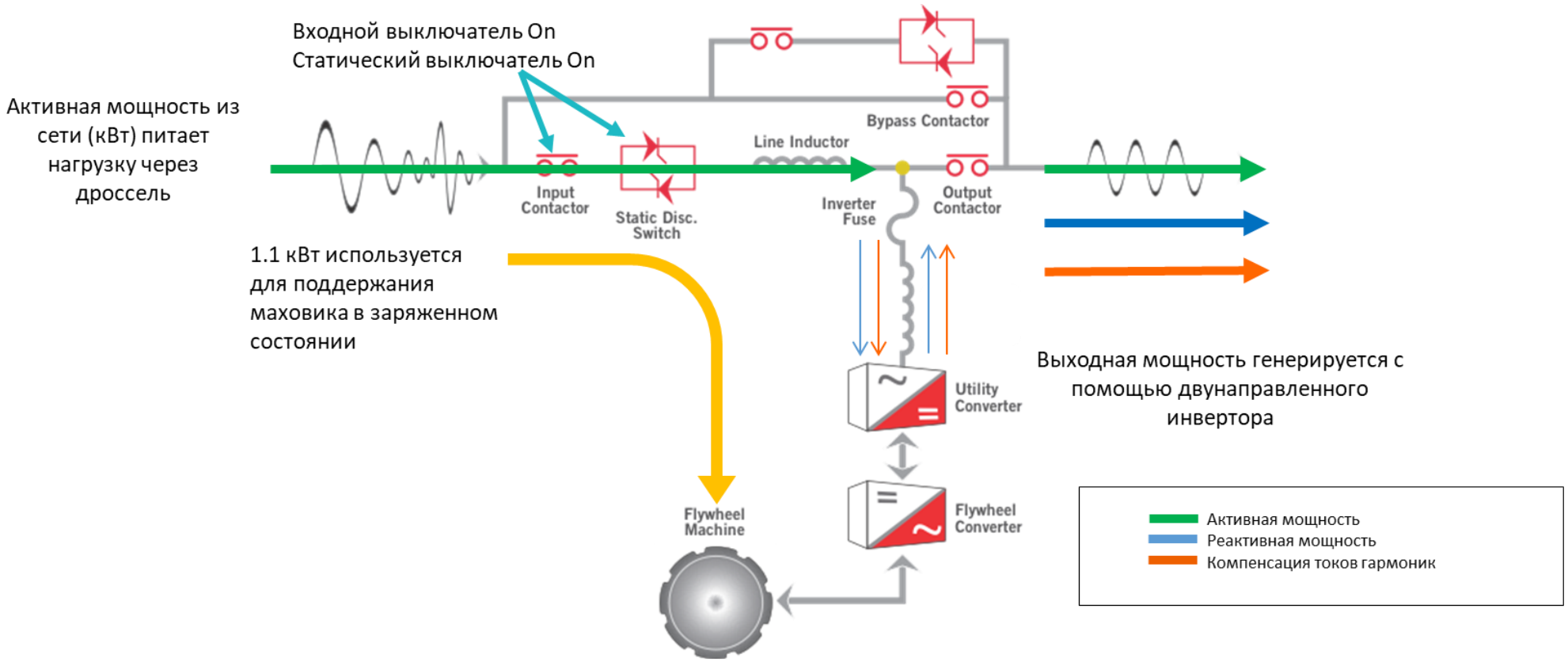
Чугунный корпус
Вакуумное пространство внутри для снижения потерь.
С ребрами для лучшего охлаждения.
Основание для установки различных компонентов маховика.

Цельный стальной ротор
Авиационный класс, изготовлен с высокой точностью.

Ламинарное кольцо
Помогает направлять магнитный поток, обеспечивает высокую эффективность и снижает потери.

Арматура
Изолированное кольцо Z-профиля для подачи и извлечения энергии из маховика.
Минимальный воздушный зазор для снижения потерь.

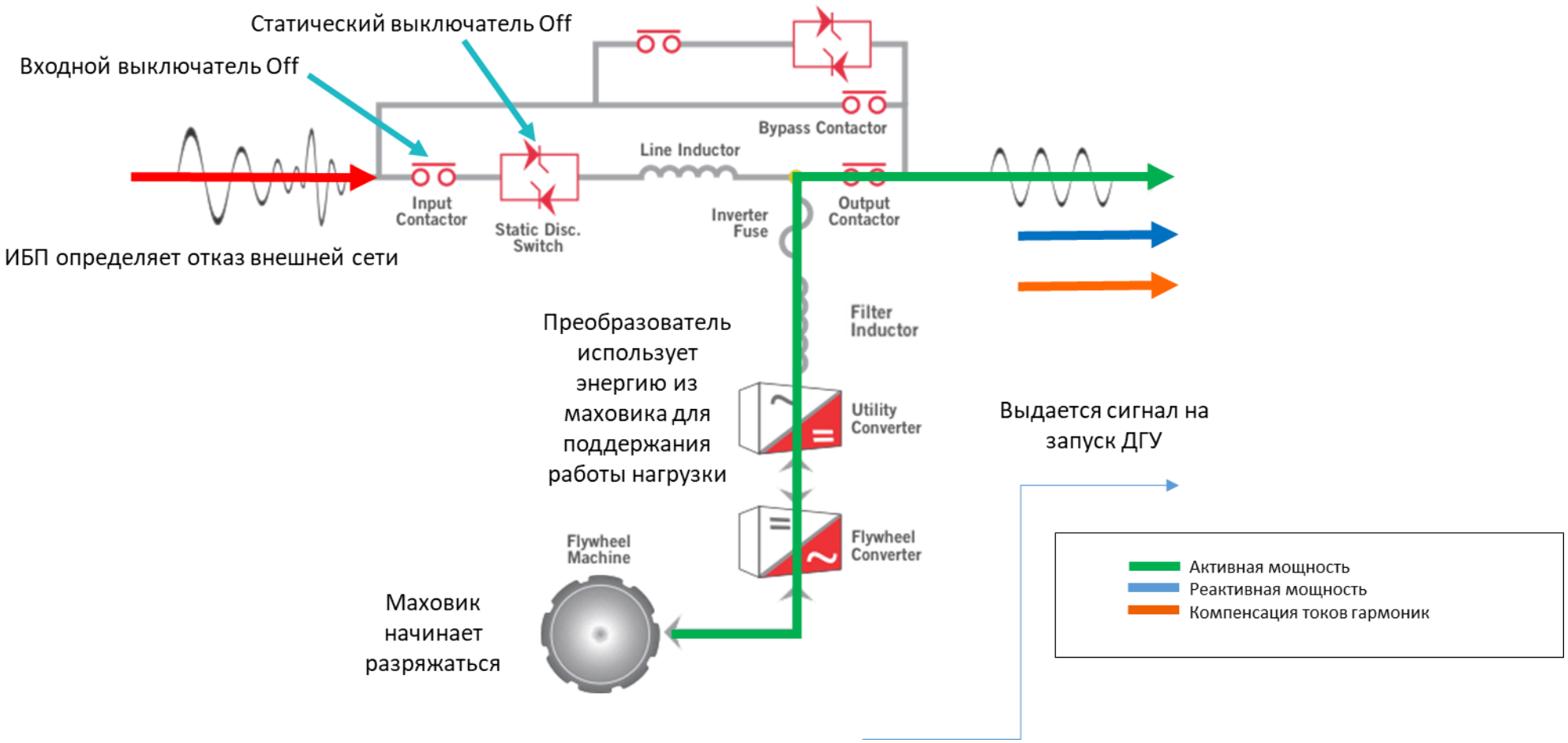
Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Топология. Нормальный режим работы



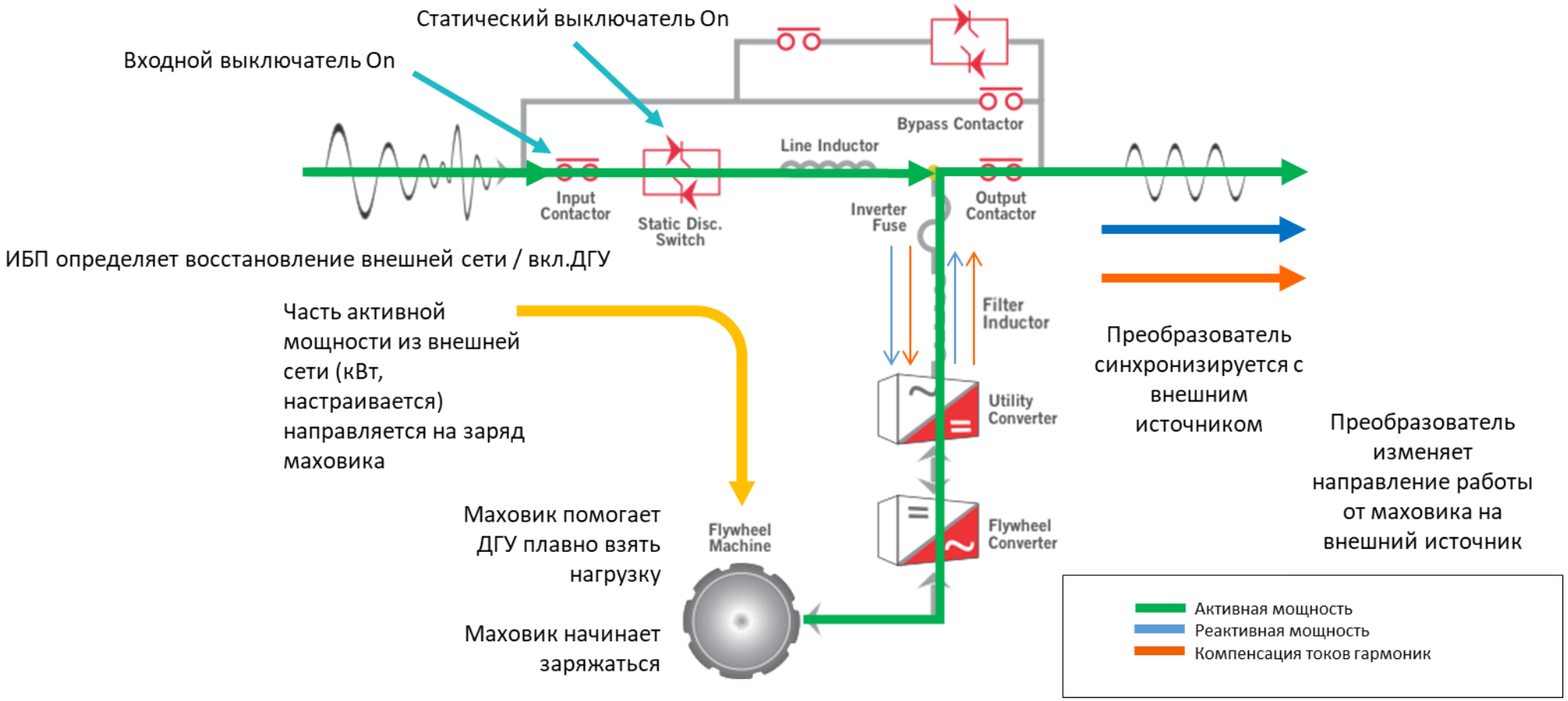
*Дополнительные **стандартные** функции ИБП:*

- компенсация **реактивной мощности** нагрузки,
- компенсация **токов гармоник** (активный фильтр гармоник).

Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Топология. Автономный режим работы



Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Топология. Режим перехода на внешний источник / ДГУ



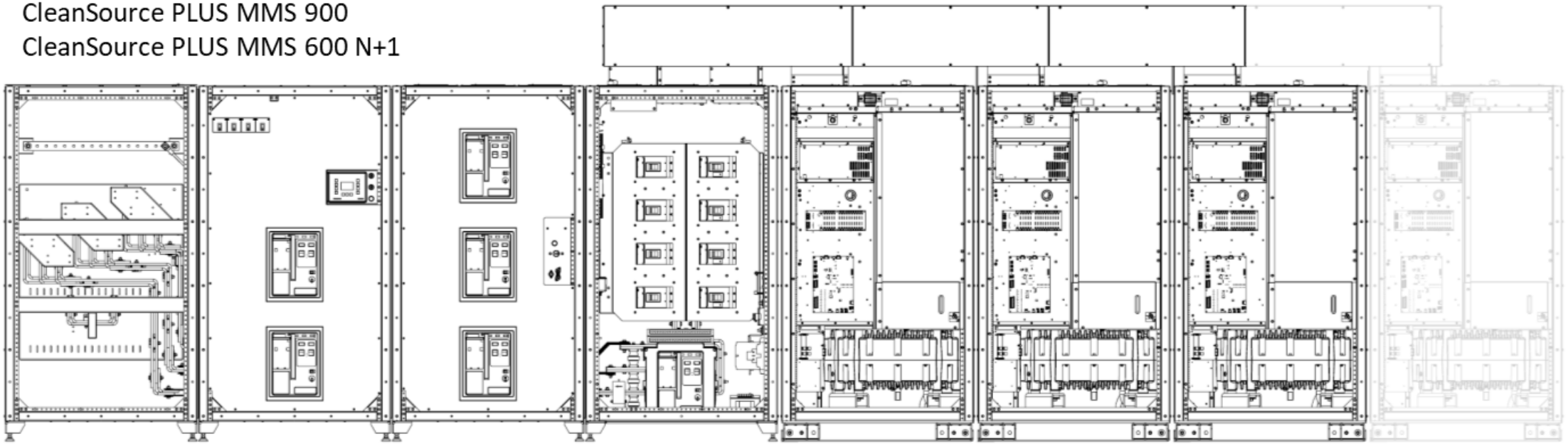
Время восстановления *заряда маховика зависит от степени его разряда и доступной мощности от ДГУ/внешней сети. Среднее время восстановления заряда* ***2 мин*** *при наличии 30кВт от ДГУ/внешней сети.*

Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Модульность, масштабируемость, гибкость

PILLER Power Systems

Для заказа доступны шкафы ввода-вывода, АВР и сервисного байпаса. Это позволяет снизить затраты, получить унификацию, сэкономить место и сократить сроки запуска ИБП в работу

CleanSource PLUS MMS 900
CleanSource PLUS MMS 600 N+1

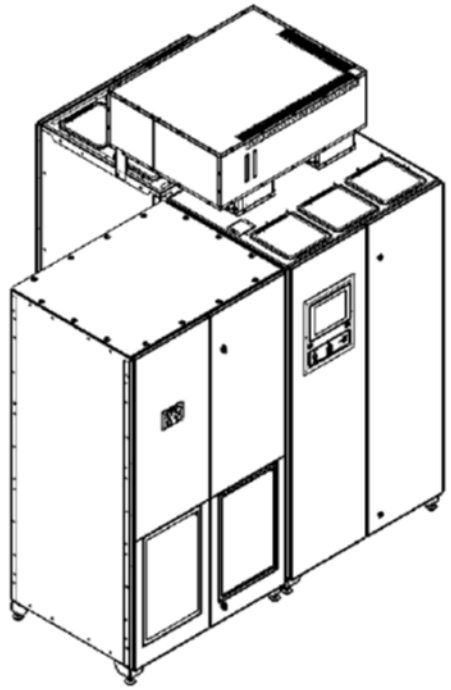


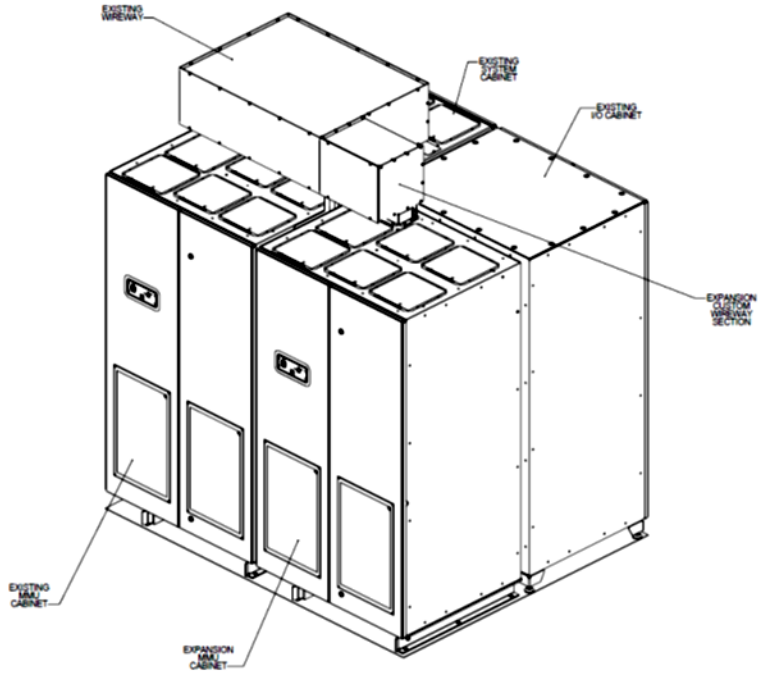
Dual Source Input/Output Cabinet (Option)	ATS Cabinet (Option)	3-Breaker Maintenance Bypass (Option)	System Cabinet	MMU 300kW	MMU 300kW	MMU 300kW	MMU 300kW

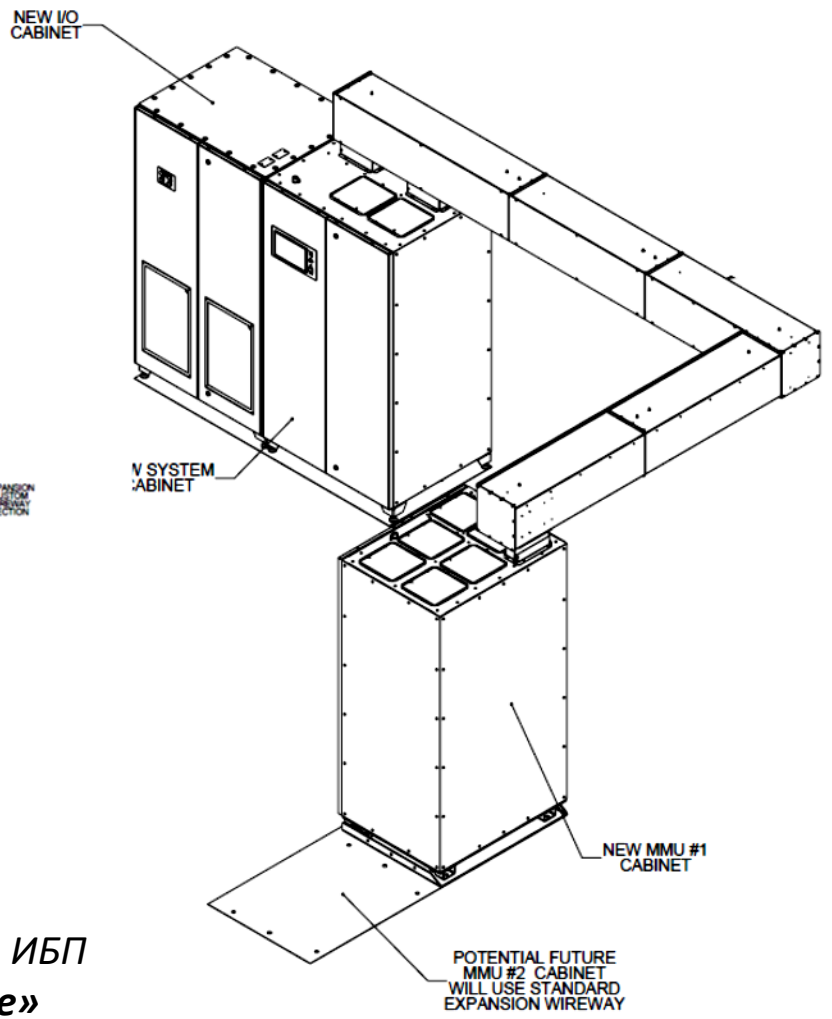
Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Модульность, масштабируемость, гибкость

PILLER
Power Systems

Модульный дизайн CleanSource PLUS позволяет создавать множество нестандартных конфигураций ИБП для преодоления ограничений по пространству на объекте







Возможна установка задней стенкой ИБП ***вплотную к стене*** *или* ***«спина к спине»***

Серия ИБП CleanSource® с маховиками
Пример из практики

Данные о проекте:

- Облачная платформа с ИИ-ориентированным интерфейсом, для интенсивных рабочих нагрузок ИИ
- Решение об утроении мощности ЦОД в Mäntsälä, Финлянлия, до 75 МВт, в октябре 2024г.
- Размещение до 60,000 ускорителей GPU NVIDIA H200 Tensor Core
- PUE 1.1

Техническое решение по электроснабжению:

- 208 установок ИБП CleanSource®, общей мощностью 65 МВт
- Параллельные системы 2 x 1200кВт
- Рабочая температура в энергоцентре + 40°C
- 26 групп нагрузок

Реализация в 2025г.

Заключения и выводы

- В условиях жаркого климата и плохого качества электроэнергии из внешней сети применение аккумуляторных батарей **VRLA и LiIon** создает значительную **нагрузку на OPEX** из-за необходимости кондиционирования АКБ и их периодической замены
- Увеличение мощности ЦОД и переход к **резкопеременному характеру** потребления мощности (ИИ) создает **дополнительные вызовы** для традиционных онлайн ИБП и аккумуляторных батарей VRLA и LiIon
- Применение **ИБП с маховиками** в условиях современных вызовов позволяет значительно снизить ТСО по сравнению с традиционными АКБ, **срок окупаемости 3-5 лет**
- ЦОД с **PUE 1.1** – реальность с ИБП CleanSource®
- ИБП CleanSource® позволяет экономить **30-50% места** в энергоцентре и гибко наращивать мощность энергосистемы **от 300кВт до десятков МВт**

Вопросы и ответы

Благодарю за внимание !

Буду рад ответить на Ваши вопросы

Представитель Piller в Центральной Азии:

Владислав Ротань

Тел. +7 (985) 222-79-18
E-mail: vladislav.rotan@piller.com
info@piller.com