

Опыт создания и эксплуатации гибридной системы микрогенерации

КОЛАРЖ Юрий Евгеньевич, «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК», 2024

Systeme
electric
Энергия. Технологии. Надежность.

Краткое содержание

- Основные характеристики системы микрогенерации
- Примененные решения и их возможности
- Причины выбора примененных решений
- Примененный накопитель энергии и причины применения такого накопителя
- Опыт эксплуатации системы микрогенерации в течение первого года

Характеристики системы

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Краснодарский край, сельское поселение

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ

Технологическое присоединение объекта микрогенерации 0,4кВ – 15кВт через ВЛ к ТП 10/0,4 кВ мощностью 400 кВА, выполнено в 2022г.

Основной источник питания: ПС 110/35/10 кВ

Резервного источника питания нет.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Фотоэлектрический массив 15кВт , <1000VDC, собран из 50 модулей 300Вт, объединенных в 3 группы.

Сетевой инвертор 10кВт – 0,4кВ, трехфазный

Гибридный инвертор 5кВт – 230В, однофазный, с

LFP-накопителем 52VDC – 100 Ачас и с

MPPT-контроллером 80А-600VDC

НАГРУЗКИ

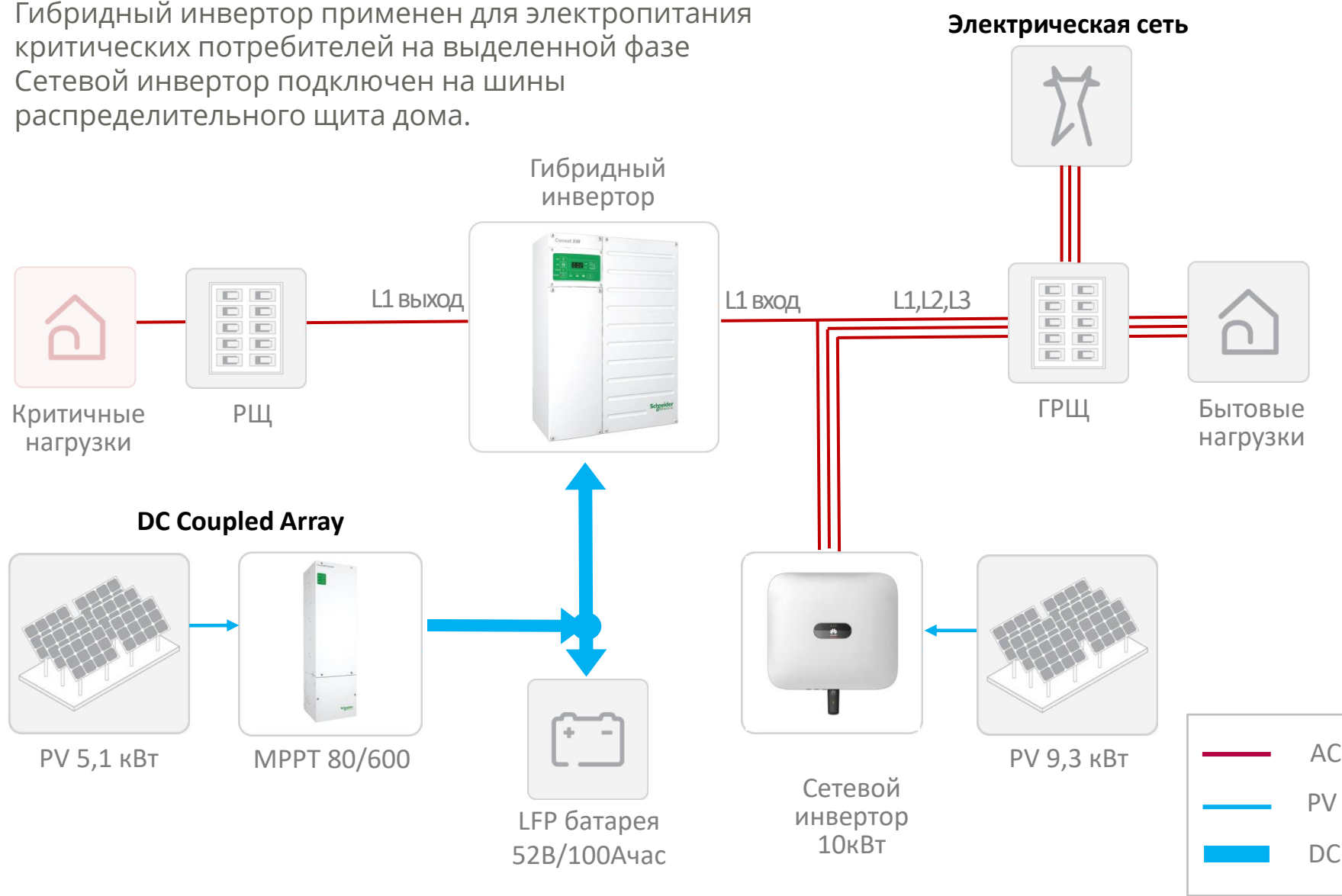
Критичные нагрузки мощностью до 5кВт питаются от L1 – гибридный инвертор (водоснабжение, освещение, системы безопасности и связи)

Некритичные нагрузки питаются от L2 и L3



Примененное решение

- Гибридный инвертор применен для электропитания критических потребителей на выделенной фазе
- Сетевой инвертор подключен на шины распределительного щита дома.



Примененное решение

Вид установленного оборудования в техническом помещении

Сетевой инвертор 10кВт – 0,4кВ, трехфазный
Гибридный инвертор 5кВт – 230В, однофазный, с
LFP-накопителем 52VDC – 100 Ачас и с
MPPT-контроллером 80А-600VDC
Система технического учета и управления с WEB-интерфейсом



Возможности системы

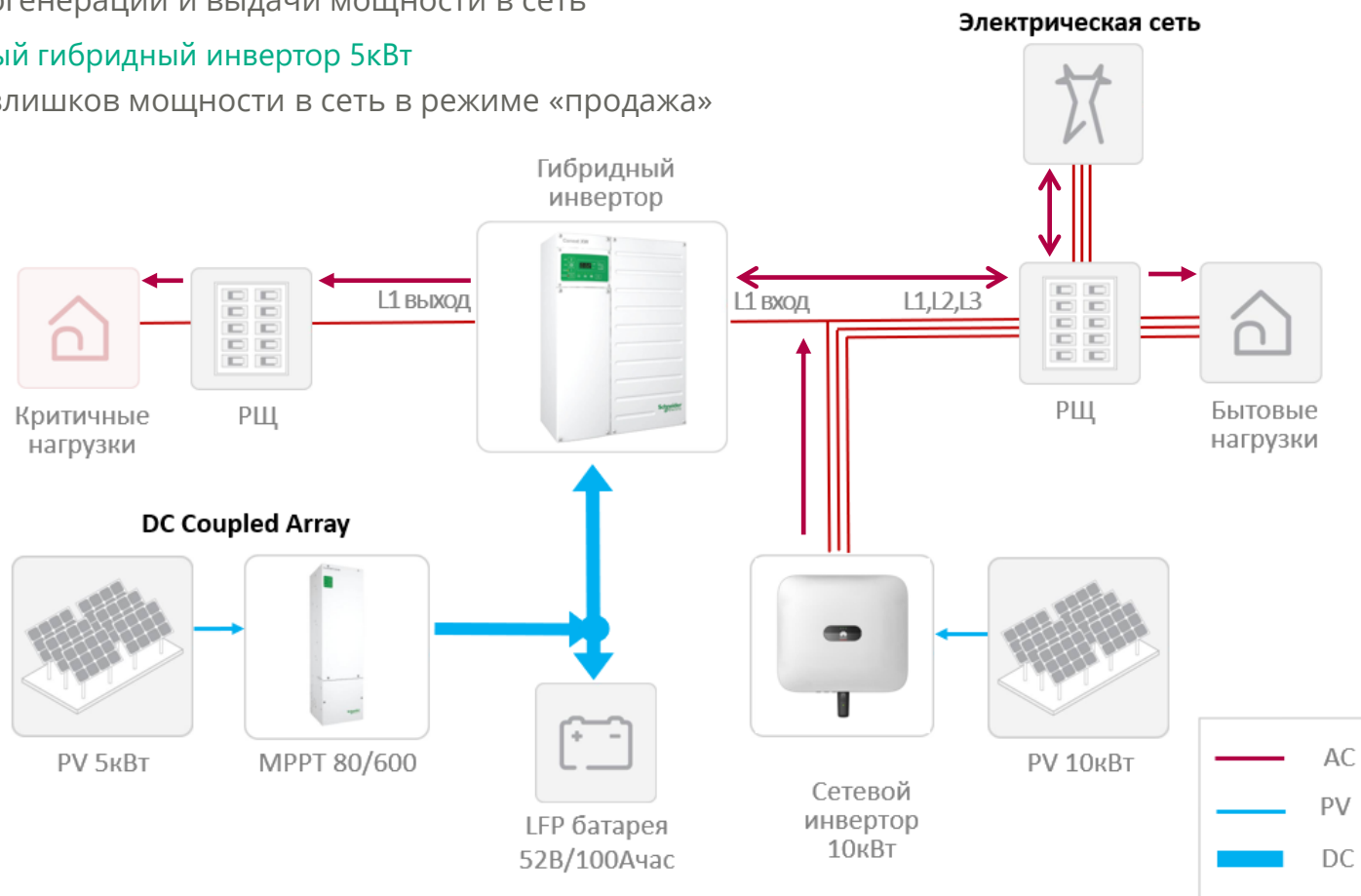
Выдача излишков мощности в электрическую сеть

Трёхфазный сетевой инвертор 10кВт

Для микрогенерации и выдачи мощности в сеть

Однофазный гибридный инвертор 5кВт

Выдача излишков мощности в сеть в режиме «продажа»

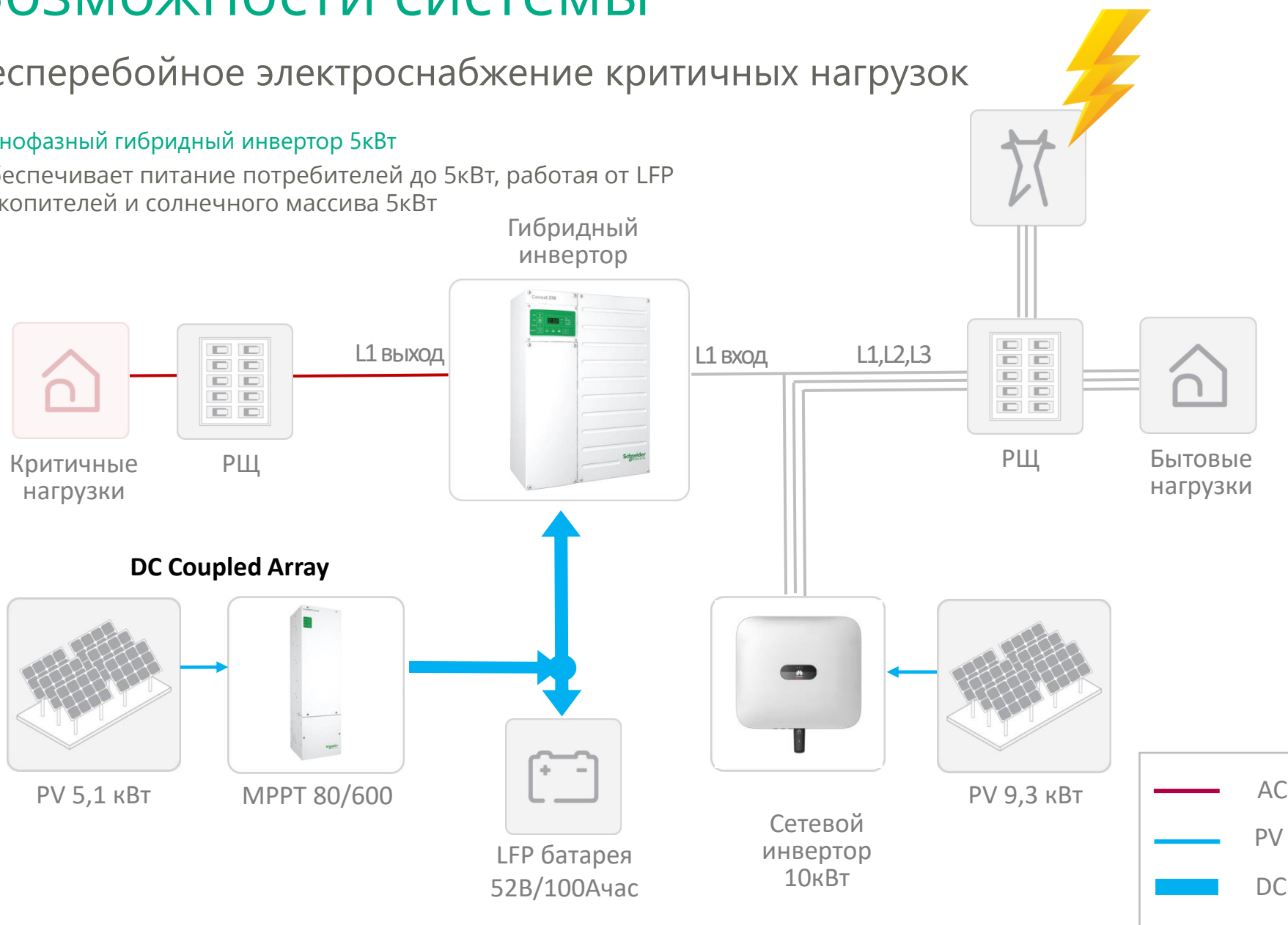


Возможности системы

Бесперебойное электроснабжение критичных нагрузок

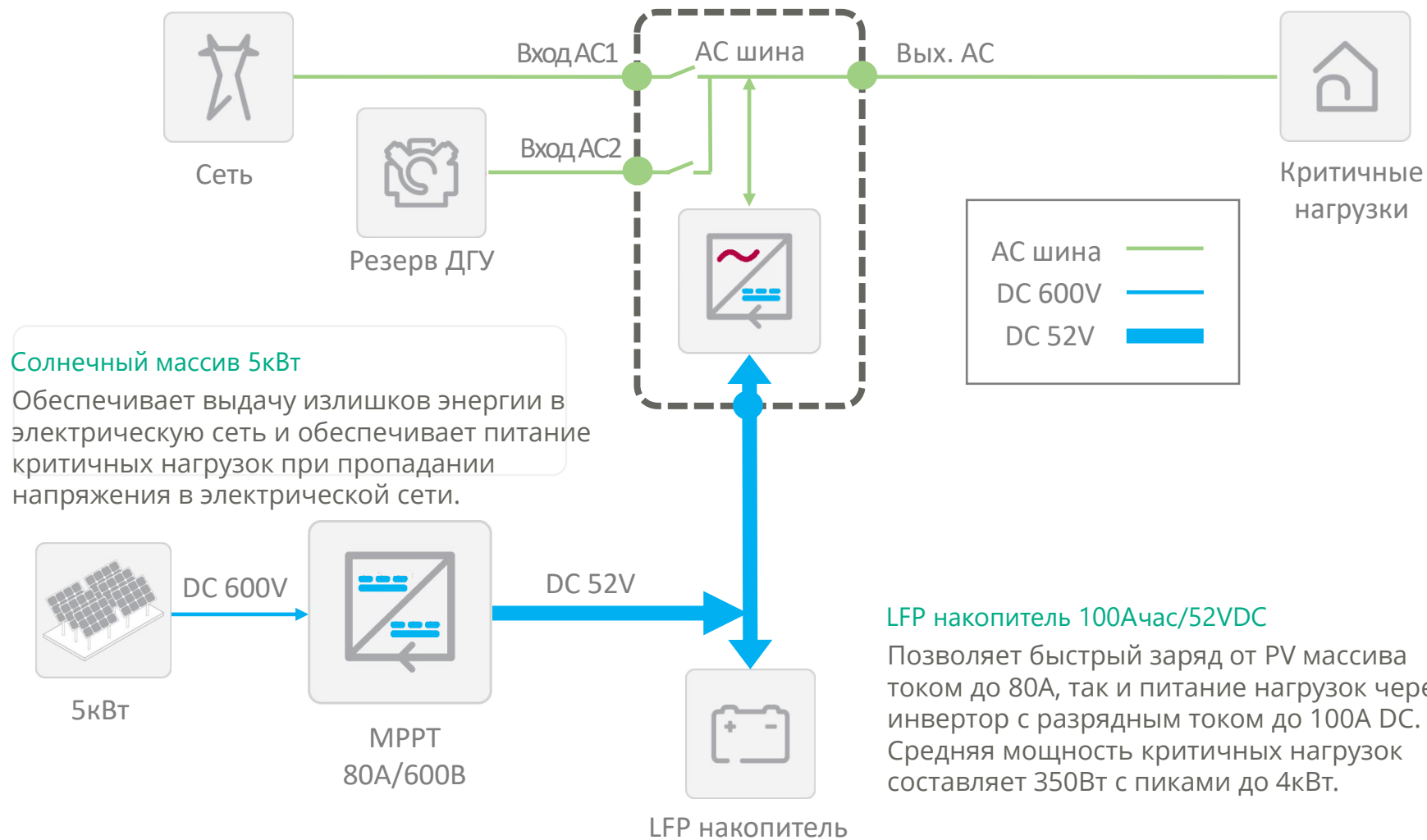
Однофазный гибридный инвертор 5кВт

Обеспечивает питание потребителей до 5кВт, работая от LFP накопителей и солнечного массива 5кВт



Причины выбора примененной системы

Бесперебойное электроснабжение и выдача излишков мощности в электрическую сеть



Примененный накопитель энергии

и причины выбора такого накопителя

Потребление электроэнергии критичными нагрузками

Круглосуточно, средняя мощность около 350Вт на напряжении 230В/50Гц

Возможности генерации массивом солнечных панелей 5кВт

В пасмурную погоду массив обеспечивает не менее 10% $P_{ном} = 500Вт$, что позволяет питать критичные нагрузки без разряда накопителя.

В темное время нагрузки питаются за счет энергии накопителя, 12 час * 300Вт = 3,6 кВт час

В ясную погоду массив выдает 80А зарядного тока, что обеспечивает питание критичных нагрузок и быстрый заряд накопителя

Основные причины выбора LFP накопителя энергии в данной системе

Напряжение не более 64 VDC

Необходимость обеспечения запаса энергии не менее 3,6 кВт час при DOD не более 75% для обеспечения продления срока службы накопителя (100Ah@52V)

Зарядные / разрядные токи до 100А без существенного влияния на срок службы накопителя или быстрого снижения/повышения напряжения из-за высоких разрядных/зарядных токов

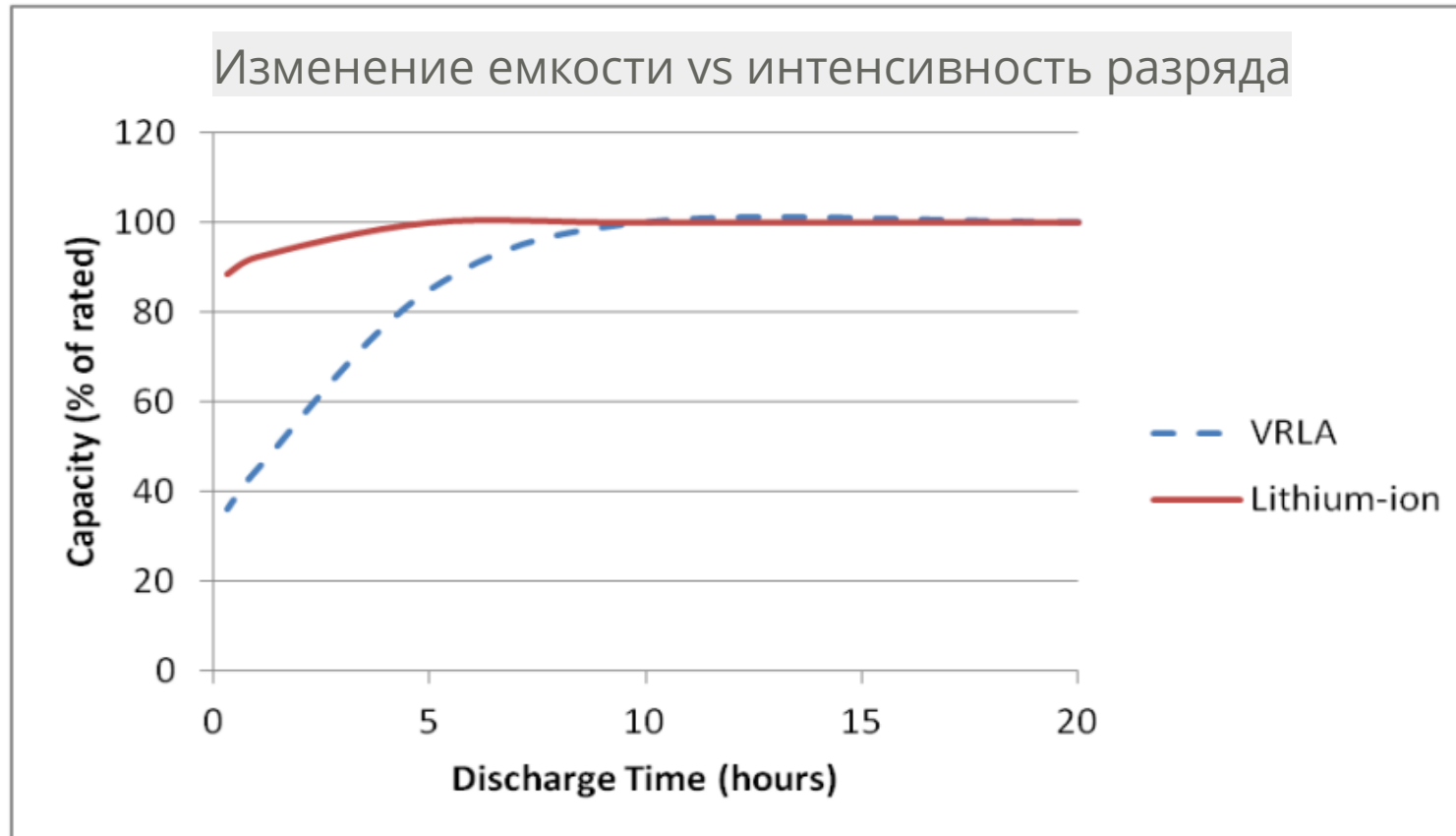
Ограниченный бюджет



Преимущество примененного LFP накопителя для системы микрогенерации

Эффективная работа с высокими зарядными и разрядными токами

LFP-накопители позволяют без существенного ухудшения характеристик работать с токами до 1С (100А) по сравнению с токами 0,1С..0,25С для свинцово-кислотных АКБ



Преимущества LFP накопителей для систем микрогенерации

В сравнении с необслуживаемыми свинцово-кислотными батареями

	LiFePo4	VRLA свинцово-кислотные
Физические параметры		
Wh/L	300	100
Wh/kg	128	40
Температура	40C	25C
КПД	95%	80-85%
Емкость vs скорость разряда	100% @ 20ч 99% @ 4ч 92% @ 1ч	100% @ 20ч 80% @ 4ч 60% @ 1ч
Срок службы	10 – 15 лет	5 -12 лет
Балансировка	встроенная BMS	опционально



Опыт эксплуатации системы

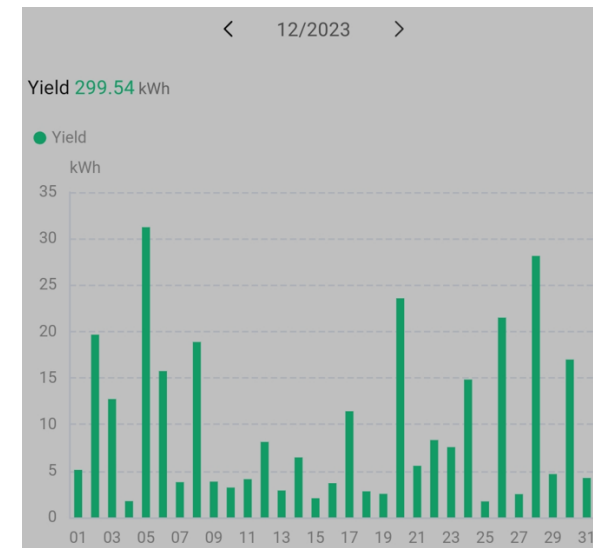
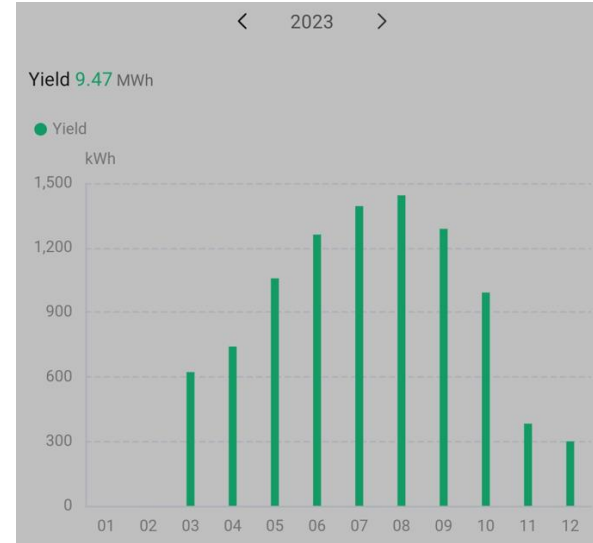
БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Ни единого отключения критичных нагрузок за 2023г.

ПРОДАЖА ИЗЛИШКОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СЕТЬ

- Сетевая часть системы мощностью 9,3 кВт выдала в электрическую сеть 10 МВт час электроэнергии за календарный год.
- В населенном пункте регулярны плановые и аварийные отключения электроснабжения, во время которых продажа излишков в сеть невозможна.

- Сезонная неравномерность выработки в виде 4,5 кратной разницы самого хорошего (август) и самого плохого (декабрь) месяцев в году.





systeme.ru