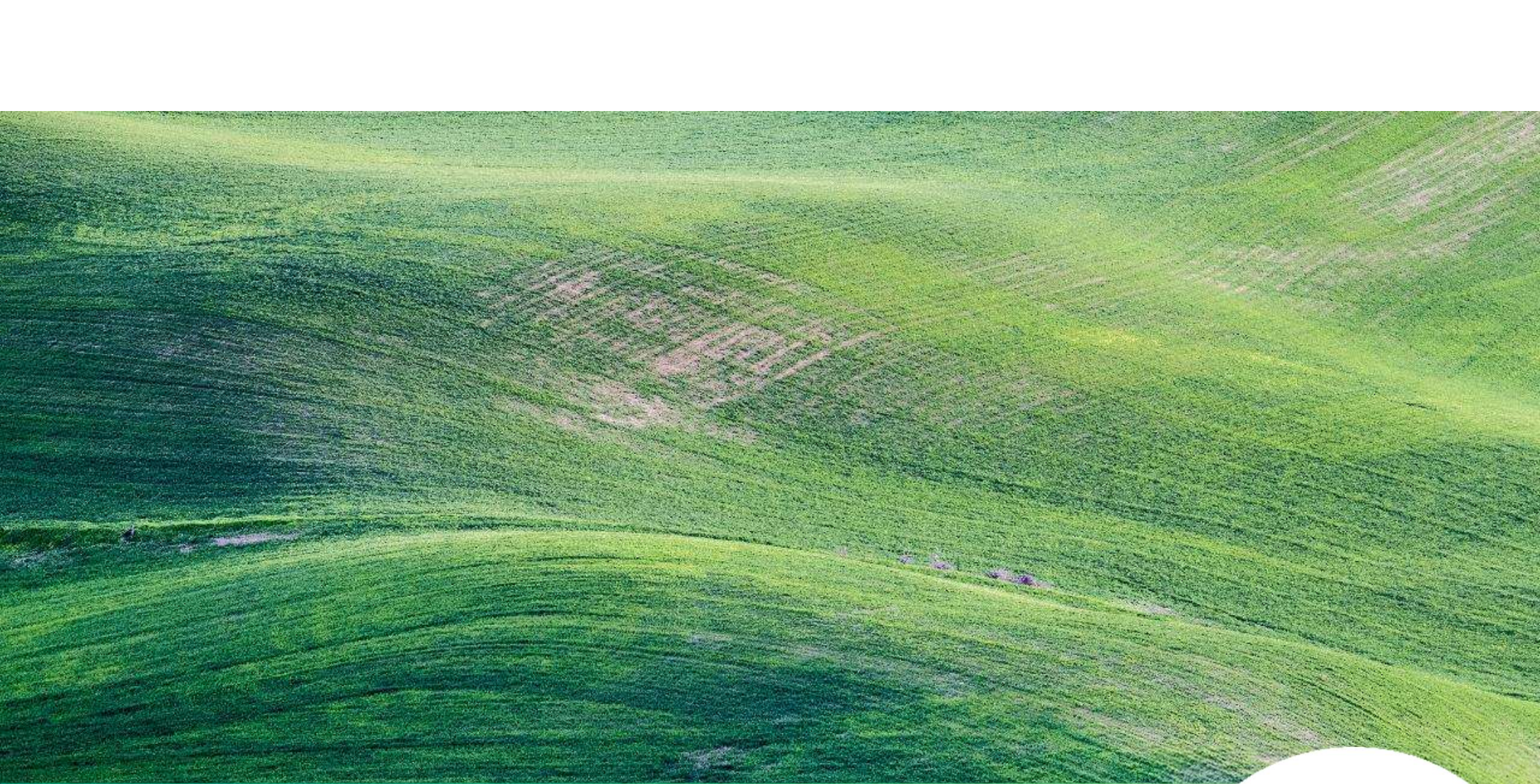


# Systeme electric

Энергия. Технологии. Надежность.



# Особенности выбора накопителей в проектах систем микрогенерации

КОЛАРЖ Юрий Евгеньевич, «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК», 2023

**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
- Преимущества LFP накопителей для систем микрогенерации в электрических сетях

# 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

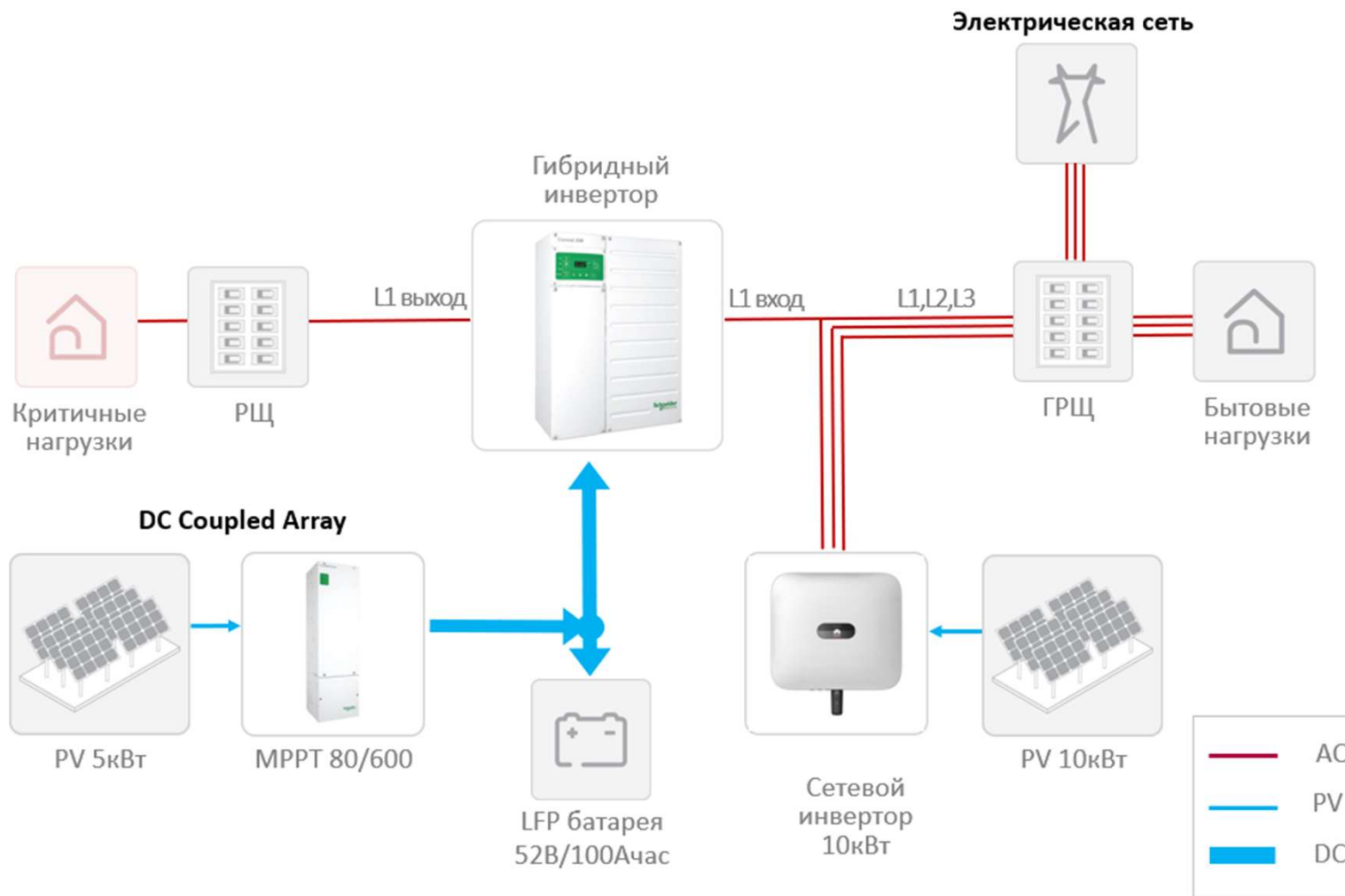
## НАГРУЗКИ

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



# 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

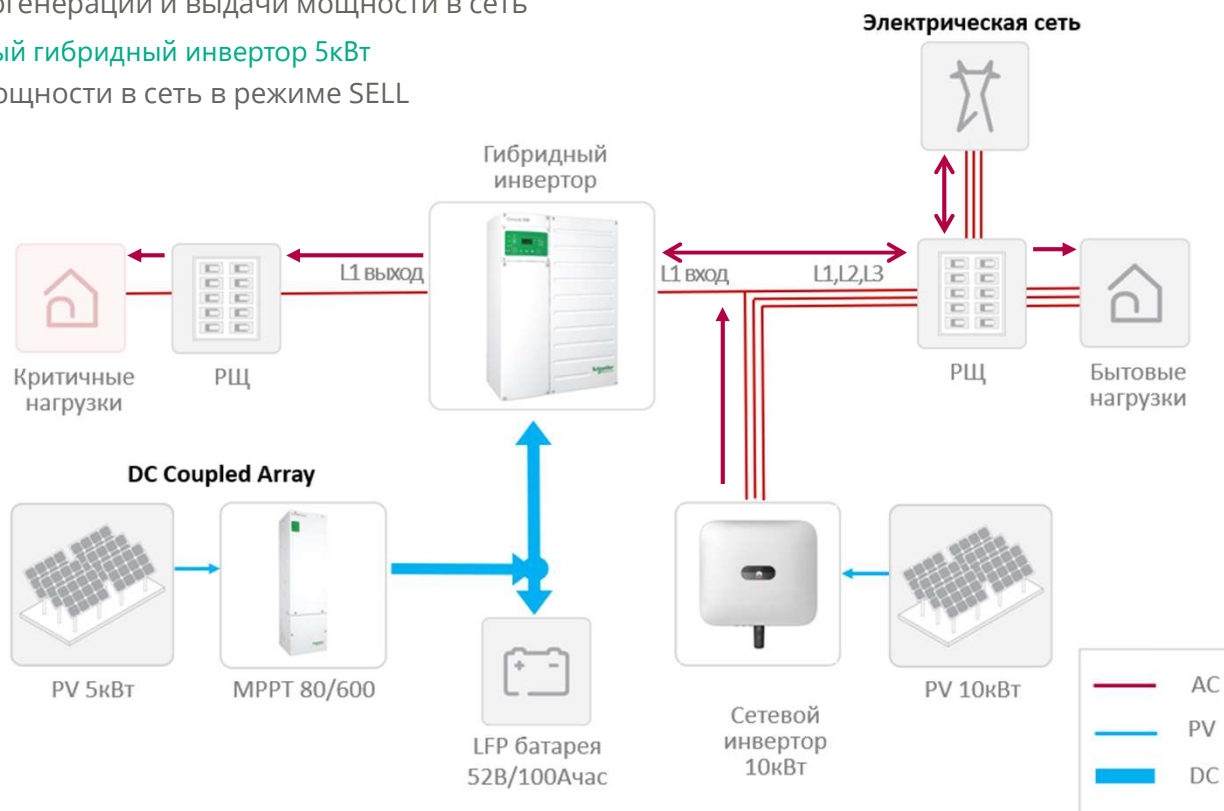
## Выдача излишков мощности в электрическую сеть

Трехфазный сетевой инвертор 10кВт

Для микрогенерации и выдачи мощности в сеть

Однофазный гибридный инвертор 5кВт

Выдача мощности в сеть в режиме SELL

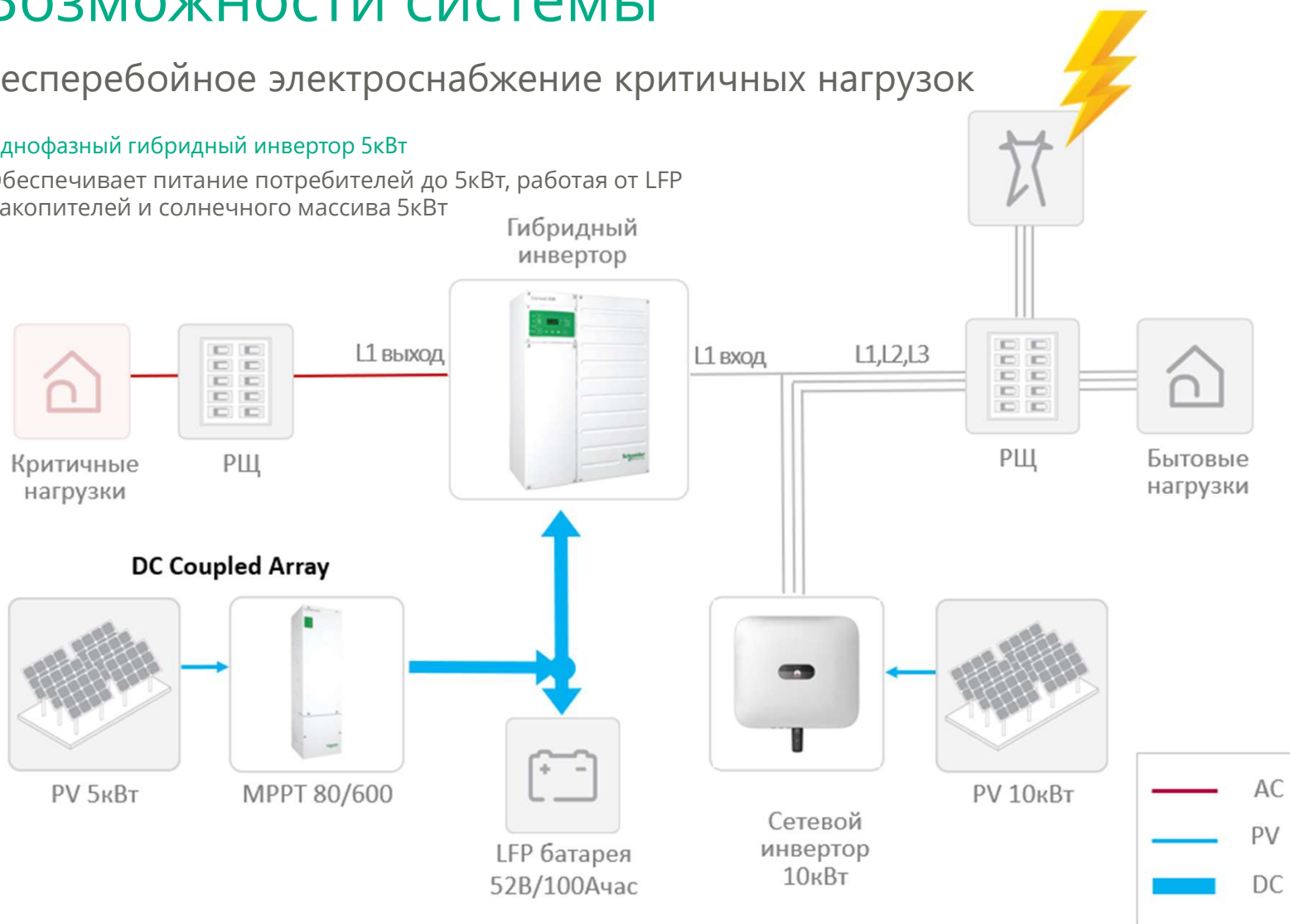


# Возможности системы

## Бесперебойное электроснабжение критичных нагрузок

### Однофазный гибридный инвертор 5кВт

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



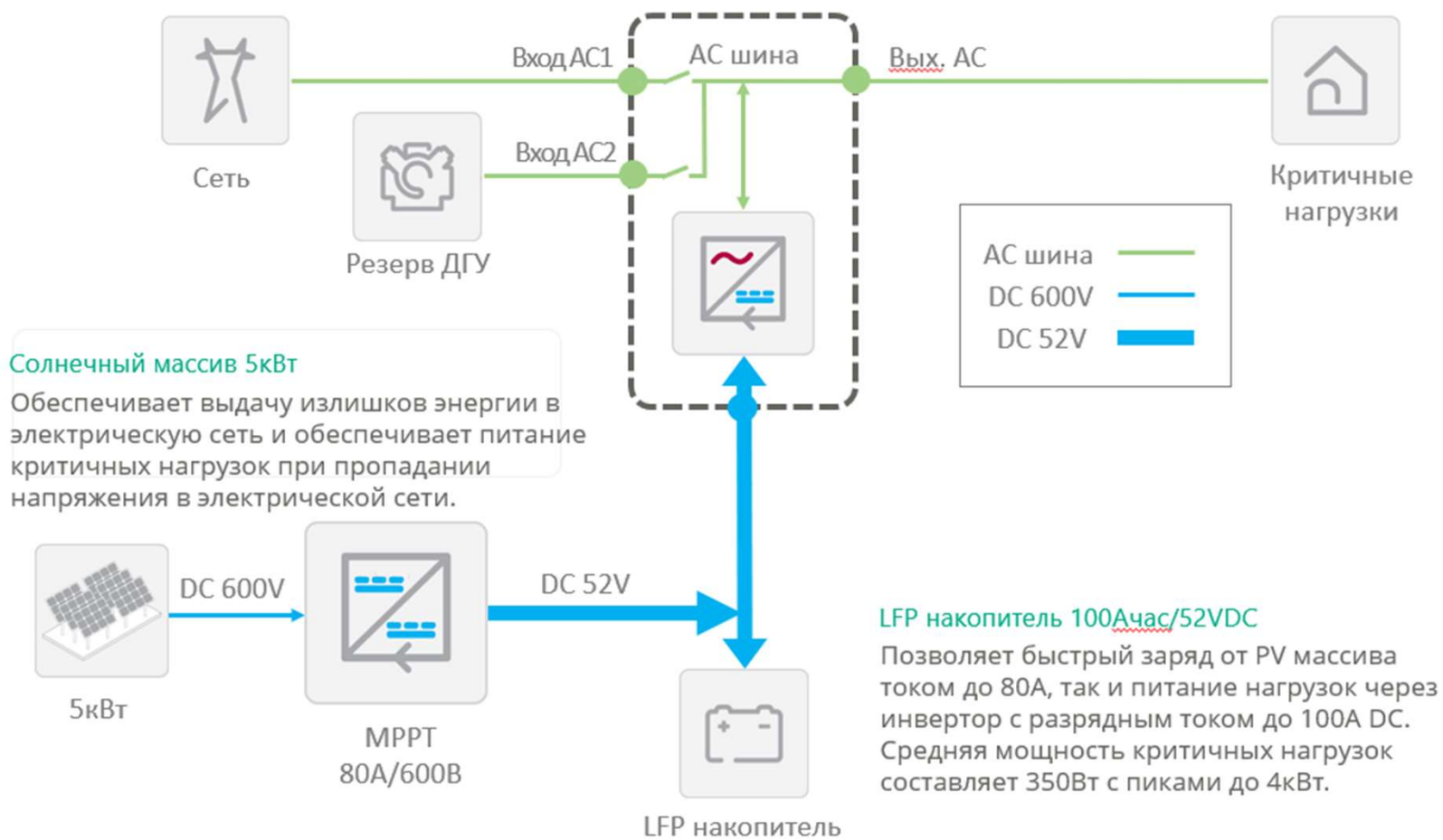
Internal





# Причины выбора примененной системы

Бесперебойное электроснабжение и выдача излишков мощности в электрическую сеть



Internal



# Примененный накопитель энергии

и причины выбора такого накопителя

## Потребление электроэнергии критическими 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 критические 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 критических 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

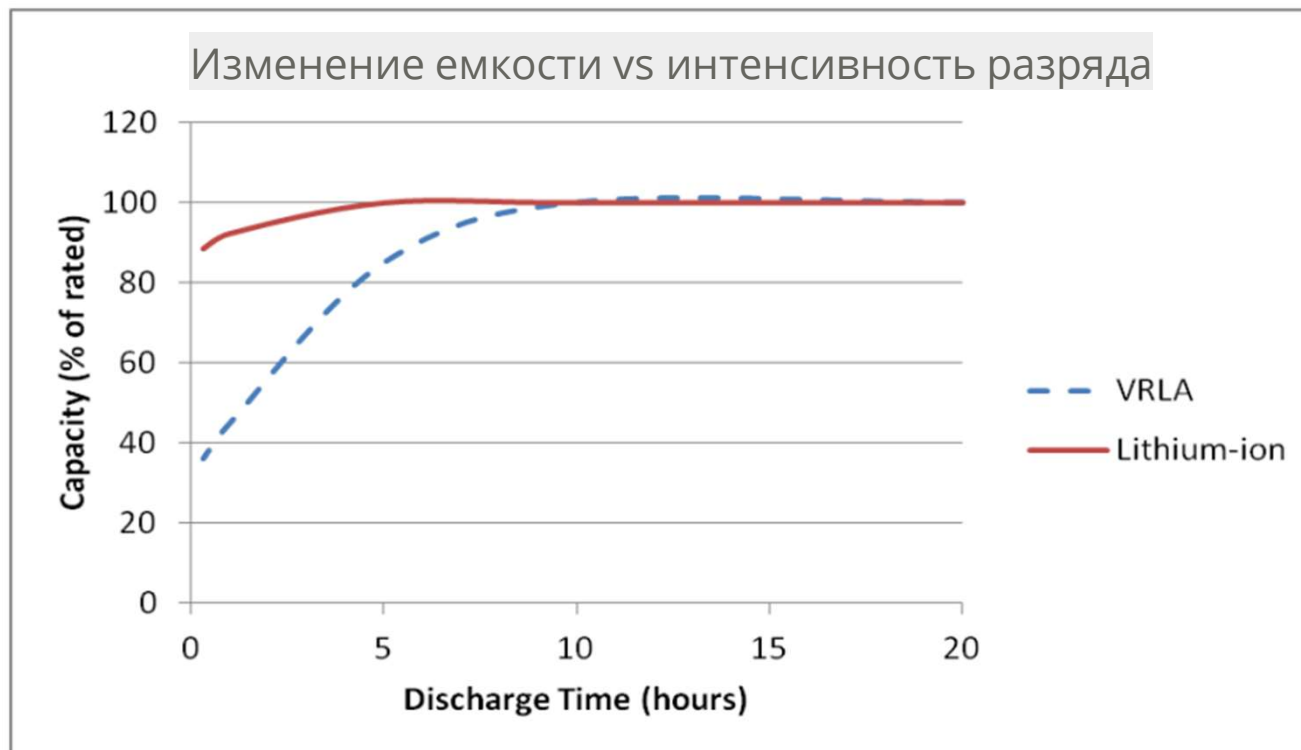
Ограниченный бюджет



# Преимущества LFP накопителей для систем 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



Internal



# Преимущества LFP накопителей для систем микрогенерации

Сравнение со сценарием использования свинцово-кислотных батарей  
Для обеспечения зарядных/разрядных токов до 80..100А

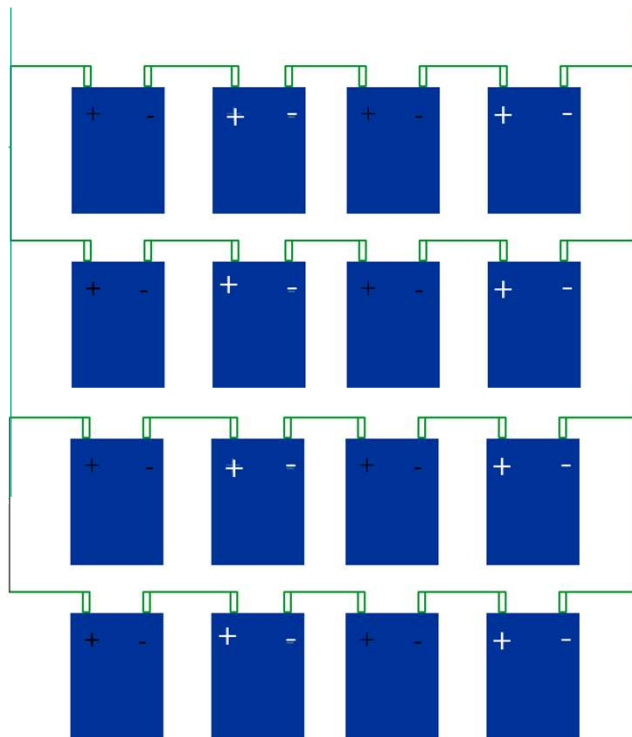
Приняв за допустимые токи их величину до 0,2С..0,25С

Получим требуемое количество параллельных цепочек для 200Ah батарей:

$$80\text{А}..100\text{А} = 4 * 0,2\text{С}..0,25\text{С}$$

То есть нам потребуется 4 цепочки, В каждой из которых будет по 4 батареи, всего 16 батарей 200Ач.

В то время как LFP-накопитель позволит обеспечить работу одной сборкой 100Ач/52В



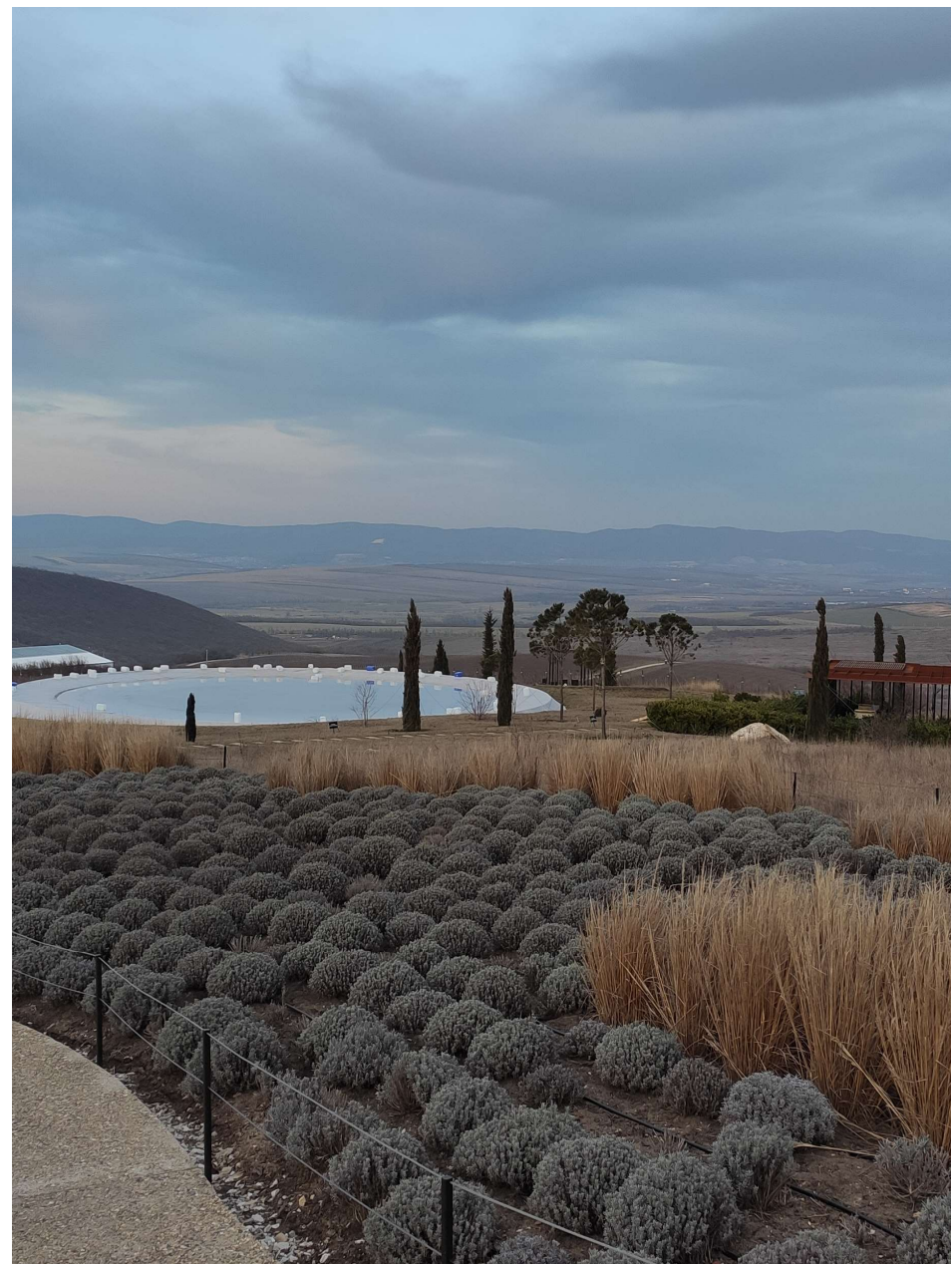
Internal



# Преимущества LFP накопителей для систем микрогенерации

В сравнении с необслуживаемыми свинцово-кислотными батареями

	LiFePo4	VRLA свинцово-кислотные
<b>Физические параметры</b>		
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





systeme.ru