



ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДОМА/КВАРТИРЫ

Райхонов Шухрат Зарипович

*Алмалыкский филиал Ташкентского Государственного Технического
Университета, Республика Узбекистан, г. Алмалык*

Shuhrat Raykhonov

*Almalyk Branch of Tashkent state technical University
Uzbekistan, Almalyk*

Аннотация

В статье рассматриваются различные типы солнечных электростанций: On-grid, Off-grid и гибридные системы. Описаны их основные функции, преимущества и недостатки. Обсуждаются аспекты подключения инверторов, а также возможности автономного энергоснабжения и продажи электроэнергии в сеть. Статья предназначена для тех, кто заинтересован в установке солнечных панелей и хочет понять, какая система наиболее подходит для их потребностей.

Ключевые слова: Солнечные электростанции, On-grid, Off-grid, гибридные системы, инверторы, автономное энергоснабжение, зеленый тариф.

Введение

Солнечные электростанции (СЭС) становятся все более популярными благодаря своей способности генерировать экологически чистую энергию. Существует несколько типов СЭС, каждая из которых имеет свои особенности и предназначение. В данной статье рассматриваются три основных типа солнечных электростанций: On-grid, Off-grid и гибридные системы. Понимание их принципов работы и отличий поможет пользователям выбрать наиболее подходящее решение для своих нужд.

Что такое гибридная система электроснабжения дома/квартиры

Слово «гибридная» предполагает энергообеспечения вашей квартиры, дома, предприятия кроме сети 220/380V еще из одного или нескольких источников. В качестве последних лучше всего использовать возобновляемые, например, солнечную и ветровую.

Как работают гибридные системы электроснабжения



Гибридные системы электроснабжения состоят из оборудования, обеспечивающего доступ к нескольким источникам энергии (например, солнечные панели, аккумуляторная батарея, сеть 220/380V) и из оборудования, обеспечивающего автоматическое подключение вашего хозяйства к одному или сразу к нескольким из этих источников по определенной заданной вами программе. В качестве последнего чаще всего используют гибридный инвертор. Обычно инвертор программируется на приоритетное питание от возобновляемой энергии. А если ее будет недостаточно, то возможны два варианта приоритетов:

1. Автономия. Инвертор переключается на питание от сети 220/380V, чтобы максимально сохранить заряд батареи на случай блэкаута.
2. Экономия. Инвертор берет энергию от батареи, чтобы минимизировать потребление от сети.

Как гибридная система электроснабжения помогает экономить электроэнергию

Гибридные системы электроснабжения за счет использования возобновляемых источников энергии, снижают потребление энергии вашего хозяйства от сети, экономя ваш бюджет. Кроме этого, вы можете реализовать возможность заработка на разнице дневных и ночных тарифов, заряжая аккумуляторную батарею вашей системы ночью и разряжая днем.

Ликбез по солнечным электростанциям

Частным случаем гибридной системы электроснабжения является солнечная электростанция (СЭС). Солнечная энергетика становится самой привлекательной по причине простоты, надежности, долговечности и снижения цен на оборудование для нее. Поэтому рассмотрим этот частный случай гибридной системы электропитания подробнее.

Структура солнечной электростанции

Классическая СЭС состоит из трех основных составляющих:



Рис-1

1. Солнечных панелей.
2. Солнечного инвертора.
3. Батареи для хранения энергии.

А также дополнительных составляющих:

1. Элементы крепления солнечных панелей.
2. Комплект электрической «обвязки»: провода, разъемы, переключатели, элементы защиты.

Установка гибридной системы электроснабжения дома и квартиры

Как видно из структуры солнечной электростанции, она довольно проста. Ее установка так же не является сложной. Для сборки электрической части понадобятся опыт электромонтажных работ и практические знания электротехники. Монтаж солнечных панелей потребует слесарных навыков и соблюдения техники безопасности при работе на высоте.

Стоимость установки гибридной системы электроснабжения

По стоимости компонентов солнечной электростанции типичная картина такая: на первом и втором месте – массив солнечных панелей и батарея, на третьем — инвертор, на четвертом — стоимость монтажных работ. Батарея может быть самой дорогой частью системы, если нужна длительная автономия и может вообще отсутствовать, если отключений электричества практически не бывает.



Типы солнечных электростанций

Солнечная электростанция кроме экологической пользы, дает автономию и экономию. В зависимости соотношения значимости автономии и экономии, возможны три типа СЭС. У каждой из них может быть одинаковым почти все оборудование, кроме инвертора. Потому что тип инвертора определяет тип солнечной электростанции. Рассмотрим эти типы.

Сетевая On-grid (Grid-tie) солнечная электростанция

Такая СЭС имеет одну функцию – немедленно отдавать в сеть всю выработанную панелями энергию. В самом простом варианте вы ставите солнечную панель, подключаете её к Grid-tie инвертору, а инвертор включаете в розетку и уменьшаете потребление электроэнергии на ее количество, выработанное панелью. В более сложном – устанавливаете массив панелей, заключаете договор на зеленый тариф, ставите специальный счетчик и не только экономите, но и продаете избыток электричества. Батарея отсутствует, инвертор простой и дешевый. Но система работает только, если в сети есть напряжение, иначе ваша СЭС может случайно убить электрика, который отключил сеть и ведет там работы. Распространена в местах со стабильным электроснабжением, популярна в Европе.

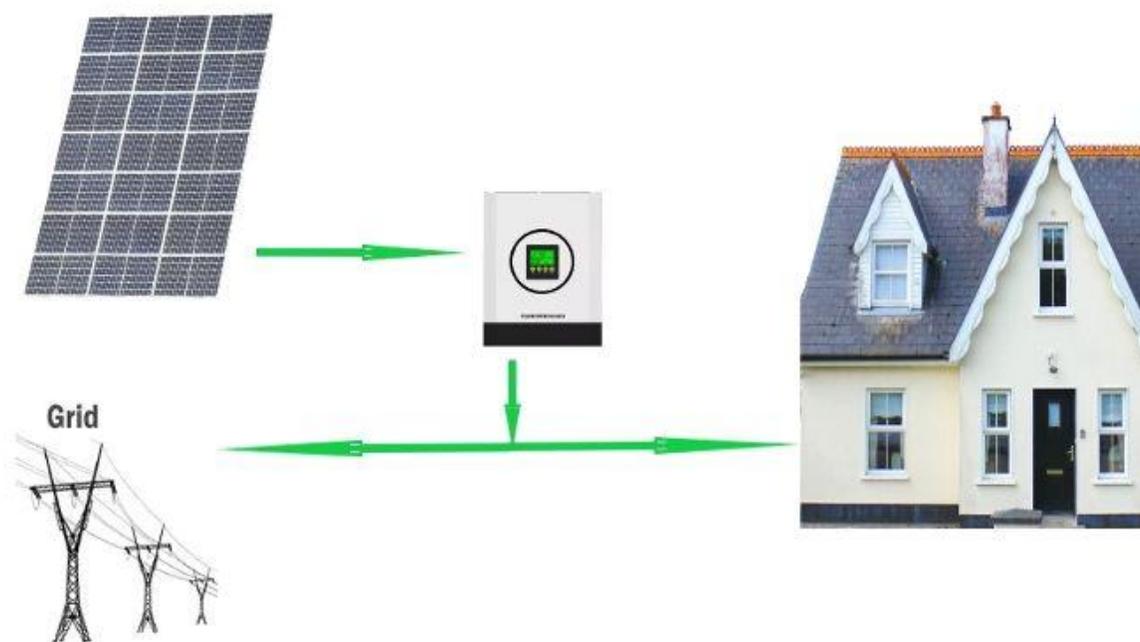


Рис-2



- Подключение инвертора в сеть: параллельно вашим потребителям.
- Достоинства: минимальная стоимость и высокая окупаемость.
- Недостаток: нет автономии.

Off-grid гибридная солнечная электростанция

СЭС такого типа предназначена не для продажи электричества, а для снижения его потребления и для обеспечения автономии. Поток сгенерированной панелями энергии может быть направлен на питание вашего хозяйства и/или на заряд батареи. Если солнца мало, то аналогично может быть направлена энергия от сети и/или батареи. Приоритеты выбираете в настройках инвертора. У продвинутых моделей возможно подмешивание энергии сети к энергии солнца.



Рис-3

На схеме зеленой стрелкой показан поток энергии от солнечных панелей, красной – от сети 220/380V. Желтыми стрелками указаны потоки энергии из того источника, который в данный момент выбрала программа инвертора.

- Подключение инвертора в сеть: последовательно (т.е. в разрыв) между счетчиком и вашими потребителями, требующими автономии.
- Достоинства:
 - Возможность бесперебойного питания при отключениях.



- Возможность автономного энергоснабжения. Вплоть до полной автономии, т.е. работать вообще без сети: днем от солнца, потом от батарей. Иногда такой случай использования СЭС выделяют в отдельный тип: автономная солнечная электростанция. На самом деле это — частный случай off-grid гибридной солнечной электростанции.

- Недостатки:

- Более дорогой инвертор.
- Добавляется стоимость батареи.

Off-grid / On-grid гибридная солнечная электростанция

Такая гибридная система электроснабжения совмещает все функции предыдущих двух типов. Кроме обеспечения автономного питания потребителей и заряда батареи, солнечную энергию можно направить в сеть (Grid-tie) и продавать по зеленому тарифу. Разумеется, только в случае если в сети есть напряжение. Ранее только такая солнечная электростанция называлась гибридной, теперь это слово применяется и к предыдущему типу. А при покупке инвертора следует обращать внимание не столько на слово «гибридный», а на термины Off-grid/On-grid и Grid-tie.

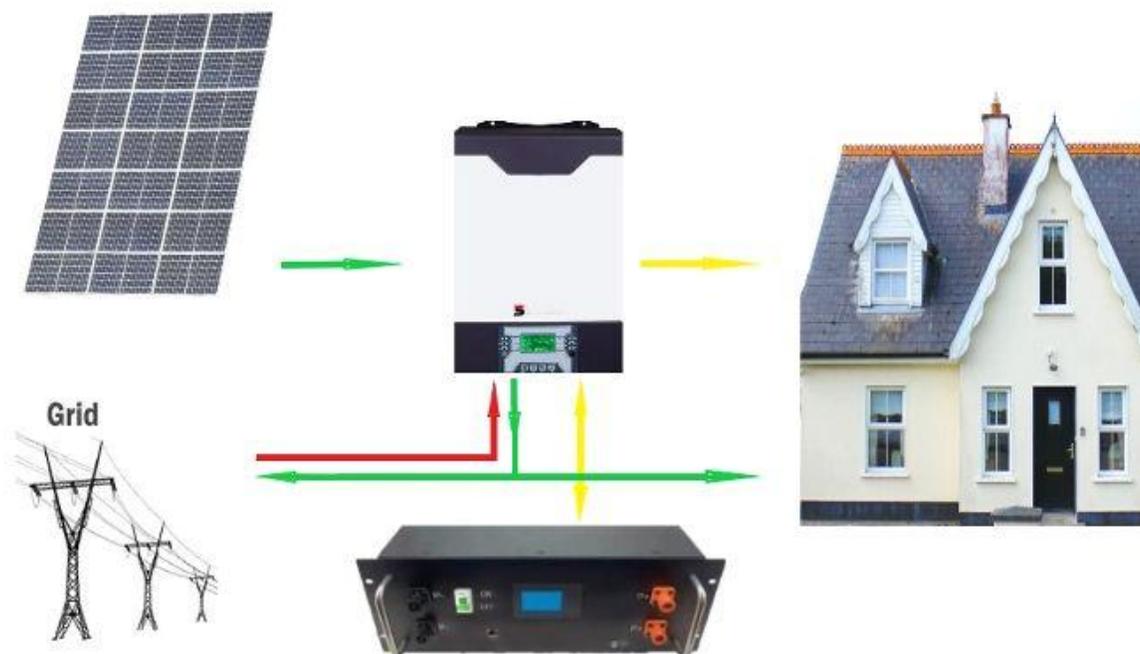


Рис-4



- Подключение инвертора в сеть: последовательно между счетчиком и вашими потребителями, требующими автономии и параллельно вашим потребителям, не требующим автономии. Если последних у вас нет, то на схеме зеленая стрелка к дому отсутствует.

- Достоинства:

- Возможность бесперебойного питания при отключениях.
- Возможность автономии, вплоть до полной, т.е. работать вообще без сети: днем от солнца, потом от батарей.
- Возможность продавать электроэнергию в сеть.
- Возможность зарабатывать на разнице тарифов в зонах, например, заряжать батарею от сети ночью по низкому тарифу и продавать энергию днем по высокому.

- Недостатки:

- Самый дорогой инвертор.
- Добавляется стоимость батареи.

Заключение

Солнечные электростанции предлагают разнообразные решения для получения энергии из возобновляемых источников. On-grid системы обеспечивают экономию на электроэнергии и возможность продажи избыточной энергии в сеть, в то время как Off-grid системы предлагают автономность и независимость от внешних источников. Гибридные системы объединяют преимущества обеих технологий, позволяя пользователям получать максимальную выгоду от солнечной энергии. Выбор подходящей системы зависит от конкретных потребностей и условий эксплуатации.

Использованные источники

1. Мартынов, И. А. (2020). "Солнечные электростанции: принципы работы и применение". Издательство "Энергия".
2. Петров, С. В. (2019). "Гибридные энергетические системы: новые технологии и перспективы". Журнал "Энергетика", № 5.
3. Сидоров, А. Н. (2021). "Возобновляемые источники энергии: от теории к практике". Издательство "Экология".
4. <https://auto-future.land/gibridnye-sistemy-elektrosnabzheniya-doma-kvartiry>



5. Муратов, Гуламжан Гафурович, et al. "Автоматизированные системы управления технологическими процессами." *Точная наука* 25 (2018): 16-19.

6. Муратов, Гуламжан Гафурович, et al. "Исследование применяемых в крановом электроприводе тиристорных систем." *Вестник науки и образования* 4-2 (58) (2019): 16-20.

7. Райхонов, Шухрат Зарипович. "Работоспособность ленточных конвейеров в условиях эксплуатации." *Вопросы науки и образования* 4 (49) (2019): 25-29. 8. Juraev, R. U. "POSSIBILITIES AND RESULTS OF STUDIES FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF DRILLING EQUIPMENT ON THE BASIS OF USEFUL UTILIZATION OF SECONDARY ENERGY RESOURCES." *Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences*. Vol. 2. No. 8. 2023.

8. Сотиболдиев, Абдурахмон Юлдашевич. "ЦЕПИ ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 32-41.

10. Сотиболдиев, Абдурахмон Юлдашевич. "ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ." *Лучшие интеллектуальные исследования* 1.1 (2024): 42-60.

11. Jumaeva, D. J., et al. "ANALYSIS OF HEAT PROCESSES OF CONNECTED POLYETHYLENE INSULATED CABLE LINES." *Вестник науки* 4.5 (50) (2022): 273-280.