

Модель гибридной системы электрообеспечения



Выполнили:
Чашин Михаил,
Ивашкив Михаил

Данный проект посвящён разработке модели гибридной системы электроснабжения с использованием возобновляемых альтернативных источников энергии.

Цель: создать модель гибридной системы электроснабжения с использованием альтернативных источников энергии.

Задачи проекта:

Провести исследование какие источники энергии, можно применить в гибридной системе энергоснабжения.

Использовать несколько источников электроэнергии, обладающих нестабильным графиком ее выработки.

Использовать нескольких потребителей электроэнергии, отличных друг от друга по своим характеристикам.

Предусмотреть систему «облачного» хранения электроэнергии.

Использовать «виртуальную» электростанцию для управления всеми указанными выше элементами.

Разработать программу для управления системой.

Концепция устойчивого развития региона

Электроэнергетика Белгородской области развита недостаточно. Суммарная установленная мощность электростанций – 167 МВт: 70-е место в Российской Федерации. Вместе с тем расходуется электроэнергии много. Среднегодовое потребление электроэнергии в Белгородской области 9-11 млрд. кВт*ч. Потребности в энергетике покрываются только на 10%. Область считается энергодефицитной.

Электроэнергия в Белгородской области вырабатывается на тепловых электростанциях – одних из основных поставщиков загрязняющих веществ в атмосферу.

Выход – использовать альтернативные источники энергии:

- Солнечную энергию



- Энергию ветра

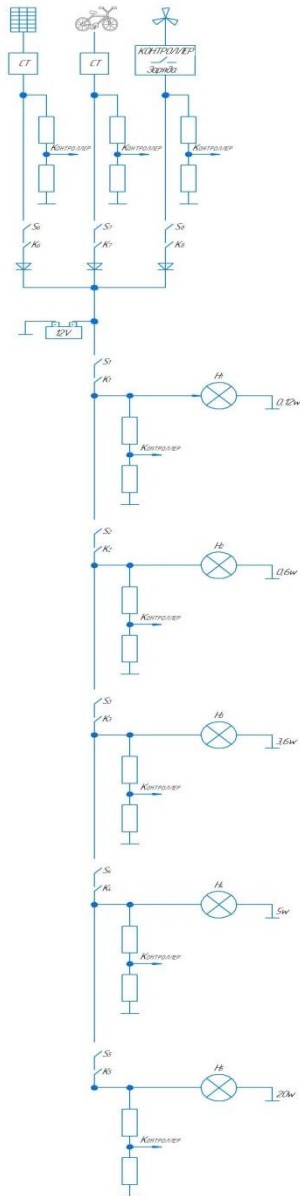


- Биотопливо



- Кинетическую энергию





Описание проекта

За основу взята примерная система энергообеспечения в школе.

В проекте используются:

3 источника энергии:

- солнечная батарея (мощность до 20 Вт);
- велогенератор (мощность до 10 Вт)
- ветрогенератор (мощность до 30 Вт).

5 потребителей:

- вентилятор (0,12 Вт) – имитирует систему кондиционирования кабинета;
- СОВ-светодиод (0,6 Вт) –освещение в кабинете;
- видеорегистратор (3,6 Вт) - используется как камера наблюдения;
- светодиодная лампа (5 Вт) – подсветка стадиона школы.
- галогеновая лампа (20 Вт) – освещение во дворе школы;

В проекте используется свинцовый аккумулятор 12 В, микроконтроллер Arduino Mega.

На каждом источнике контролируется отдаваемая мощность источников энергии, на каждом источнике свой контроллер.

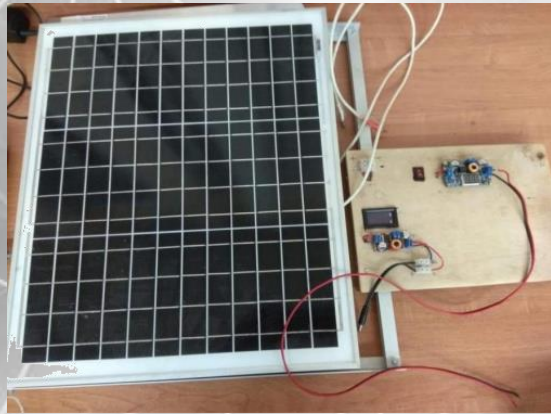
Описание источников энергии

Солнечная батарея

Солнечные батареи вырабатывают солнечную энергию только в светлое время суток. И выдают свою паспортную мощность только при наличие чистогонеба и под определенным углом.

В пасмурную погоду мощность солнечных батарей падает в 15-20 раз, даже при лёгких облачках и дымке мощность солнечных батарей падает в 2-3 раза, и это всё надо учитывать.

В нашем проекте используется солнечная батарея 50x43 см.



Для поворота солнечной батареи по солнцу
В дальнейшем будет разработан солнечный трекер.

Формула расчета угла поворота солнечной панели к солнцу для лета: $((\text{Широта} + (\text{Широта} - 22,5 \text{ градуса}))/2)$, т.е. $((50,35 + (50,35 - 22,5))/2 = 39,1 \text{ градус}$

Формула расчета угла поворота солнечной панели к солнцу для зимы: $((\text{Широта} + (\text{Широта} + 22,5 \text{ градуса}))/2)$, т.е. $((50,35 + (50,35 + 22,5))/2 = 61,6 \text{ градус}$

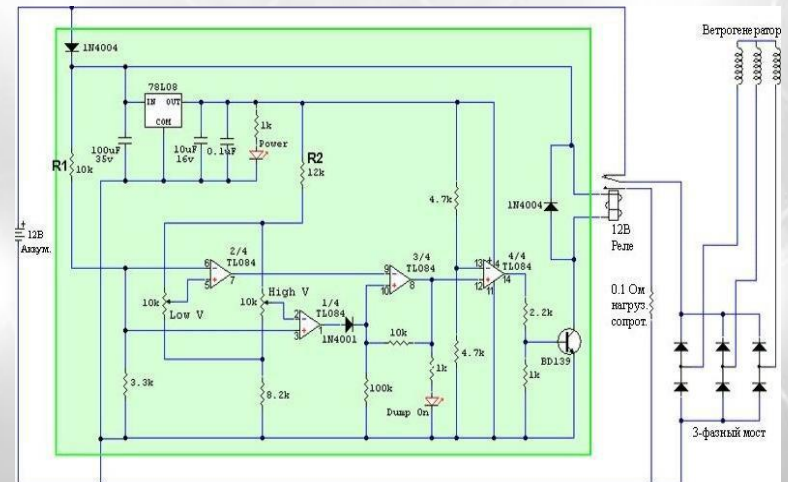
Ветрогенератор

В проекте использован самодельный ветрогенератор, на основе модели Савониуса.



В модели использован бесщеточный двигатель переменного тока (трехфазный)
Номинальная мощность: 30 Вт

Была спаяна схема контроллера для ветряка с трёхфазным генератором



Описание источников энергии

Велогенератор

- Сделан из детского велосипеда
- Используется генератор постоянного тока с планетарной передачей
- Двигатель Выходное напряжение: 6 V-24 V
- Скорость: 120 об/мин (рекомендуется)
- Максимальная нагрузка: 10 Вт



Велосипедные генераторы возможно в будущем будут использовать в тренажерных залах школ.

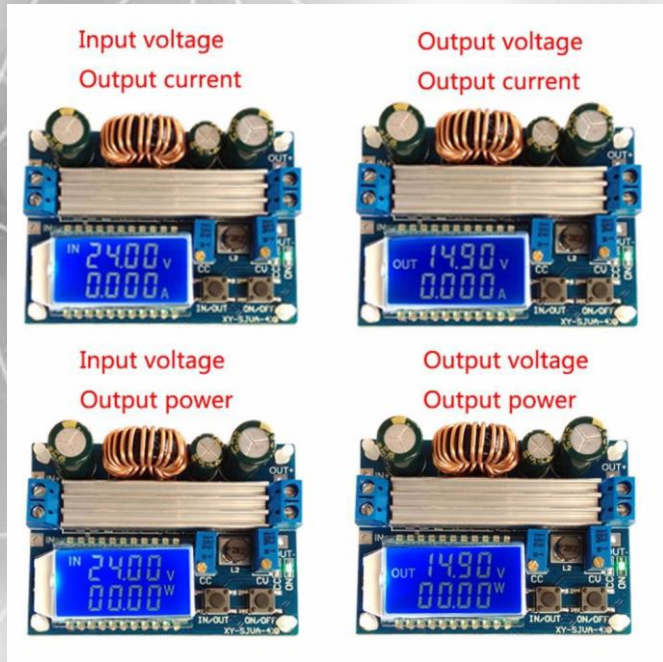


Ограничение напряжения и тока

Для ограничения напряжения и тока используется DC DC Automatic Boost/Buck Converter CC CV Power Module 0.5-30V 4A

(повышающе-понижающий)

- Технические характеристики:
- Входное напряжение: 5,5-30 в (защита от недостаточного напряжения)
- Выходное напряжение: 0,5-30 в
- Выходной ток: долгосрочная стабильная работа в 3А
- Выходная мощность: 35 Вт естественное охлаждение, максимальная до 50 Вт
- Эффективность преобразования: около 88%



С помощью кнопок на микросхеме можно переключать режимы, чтобы визуальнo контролировать какое напряжение подается с источников и какое получается на выходе после преобразования.

Потребители энергии

•1-й – вентилятор (0,12 Вт) – имитирует систему кондиционирования кабинета;



•2-й – COB-светодиод (0,6 Вт) – освещение в кабинете;



•3-й – видеорегистратор (3,6 Вт) - используется как камера наблюдения



•4-й – светодиодная лампа (5 Вт) – подсветка стадиона школы;



•5-й – галогеновая лампа (20 Вт) – освещение во дворе школы.



В проекте используется свинцовый аккумулятор на 12 В.

По сравнению с другими вторичными батареями свинцово-кислотные батареи в основном имеют следующие эксплуатационные преимущества:

- батарея с самым длительным временем промышленного производства и наиболее зрелой технологией имеет стабильную, надежную работу и хорошую применимость;
- разбавленная серная кислота используется в качестве электролита без воспламеняемости.

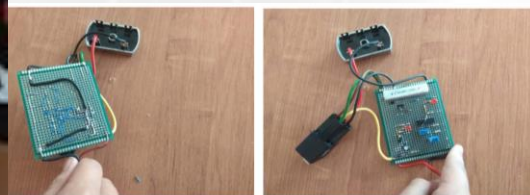
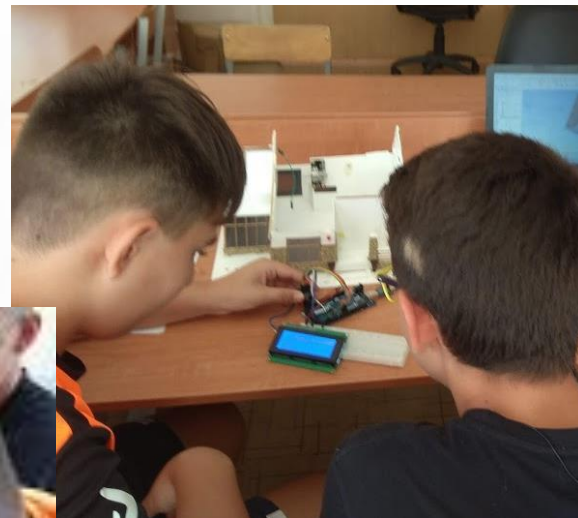
Аккумулятор рассчитан на нормальное или низкое давление с хорошей безопасностью;

- высокое рабочее напряжение, широкий диапазон рабочих температур;
- может использоваться для плавающего заряда, с отличными характеристиками мелкого заряда и мелкого разряда, подходит для ИБП;
- технология аккумуляторов большой емкости является зрелой и может быть превращена в аккумуляторы с тысячами ампер-часов, обеспечивая удобство для крупномасштабного накопления энергии.

Сравнительное преимущество по стоимости - свинцово-кислотные батареи являются самыми дешевыми вторичными батареями, удельная энергия которых составляет примерно треть от стоимости литий-ионных или никель-водородных батарей.



Работа над проектом



• Итоги проекта

В результате проделанной работы получилась модель гибридной системы электроснабжения, которая может работать от различных источников энергии.

В дальнейшем проект будет доработан, будет дополнен системой контроля с оповещением через сеть Интернет.

