ПРОЕКТ: «СОЗДАНИЕ В ГОРОДЕ БАЛХАШ АВТОНОМНОЙ АВТОБУСНОЙ ОСТАНОВКИ, ОСНАЩЕННОЙ USB- РОЗЕТКАМИ

И НЕЗАВИСИМЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ»

Автор: Граф Татьяна Валерьевна

Чу «Политехнический колледж корпорации «Казахмыс», город Балхаш, Казахстан

*Аннотация. В основу проекта создания в городе Балхаш автономной автобусной остановки с возможностью зарядки сотовых телефонов и иных гаджетов леглорешение двух насущих вопросов: 1. Предеоставить возможность горожанам в любое время суток оставаться на связи, тем самым становясь более коммуникабельными и мобильными; 2. Способствовать развитию в регионе альтернативных способов получения энергии. Эта тема как нельзя более актуальна, ведь традиционные источники стремительно иссякают и уже через каких-нибудь пятьдесят лет могут быть исчерпаны. И уже сейчас энергетические ресурсы довольно дороги и в значительной мере влияют на экономику многих государств. А одним из наиболее перспективных направлений является получение солнечной энергии, которое рассмотрено в данном проекте.*

Ключевые слова: проект, автобусная остановка, солнечные батареи, контроллер, USB- розетки, альтернативные источники энергии.

Введение.

Прошло более 15 лет с того момента, как неотъемлемой частью повседневной жизни обычных граждан стали сотовые телефоны. Они прошли сложный путь модернизации, каждый раз совершенствовались, обретали новые функции, становясь все более удобными и необходимыми человеку, и уже в наши дни заняли свою нишу среди вещей первой необходимости. Но как бы стремительно не шел процесс совершенствования современных гаджетов, одно остается неизменным – аккумуляторная батарея любого телефона имеет определенную емкость, которой, при активном использовании, хватает не более чем на 6-8 часов. В современную эпоху цифровизации людям как никогда важно оставаться на связи, и не вовремя разредившийся телефон может стать реальным затруднением на пути достижения многих целей.

Учитывая актуальность данной проблемы для многих жителей нашего города, мною были изучены возможные пути ее решения. Всесторонне изучив некоторые варианты, посредствам которых теоретически представлялась возможность, если не решить полностью, то хотя бы облегчить проблематику по данному вопросу, мое внимание остановилось на сознании в городе Балхаш автономной автобусной остановки, оснащенной USB- розетками для возможности подзарядки сотовых телефонов или иных гаджетов. Электрическую энергию, необходимую для работы данных USB- розеток и освещения остановки, планируется получать путем преобразования энергии солнца, которая, являясь возобновляемым источником энергии, имеет огромную перспективу развития в наше время тотального истощения природных ресурсов.

Хотя обобщенная идея создания подобного рода остановочных пунктов уже имела место быть и даже реализована во многих европейских странах и некоторых городах Казахстана, мой проект отличается своей автономностью и разработан с учетом внедрения для конкретного города, принимая во внимание характерные особенности климата. Не маловажным аспектом является факт новизны данного проекта для города Балхаш, а так же относительная простота и минимизация затрат для первоначального внедрения на улицы города.

Основная часть.

 Как уже было сказано, в основу автономной автобусной остановки положен сбор солнечной энергии, преобразование ее в электрическую при помощи солнечных батарей и конденсация последней на аккумуляторную батарею.

Для зарядки телефонов напряжение на выходе USB-розеток должно составлять 5В, поэтому достаточно использовать солнечную панель 100Вт/12В либо две последовательно соединенные солнечные панели на 6В как показано на макете. Принцип работы солнечной батареи достаточно прост и схематично его можно представить следующим образом:



 Рис.1 а



Рис.1 б

За сбор и конденсацию энергии в аккумуляторную батарею отвечает контроллер заряда аккумуляторов солнечных систем, который распределяет энергию между аккумулятором и нагрузкой. Для чего это необходимо? Так как солнечная панель может работать только в дневное время, контроллер выполняет функцию коммутатора - в вечернее, ночное время и при пасмурной погоде контроллер распределяет запасенную энергию аккумулятора источникам потребления. Потребителями в нашем случае являются 4 USB розетки и светодиодные лампы, используемые для освещения остановки в темное время суток.

Принцип работы и технические характеристики котроллера заряда аккумуляторов солнечных систем Tracer 2210A-20A:



Рис. 2

Управление: интеллектуальное микропроцессорное управление со специализированным программным обеспечением.

Режим заряда: управление зарядом осуществляет ШИМ-контроллер, обеспечивающий быстрый, восстанавливающий и поддерживающий режимы заряда. Алгоритм температурной компенсации гарантирует максимальную эффективность использования батареи, и продления срока ее службы в любых условиях.

Точный контроль разряда: напряжение разряда меняется по графику разряда батареи.

Защита от замыканий: защита от перезаряда, переразряда, короткого замыкания, перегрузки и от переполюсовки.

Встроенная защита от молний. Блокировка обратной утечки тока через солнечные батареи. Батареи предохранены от чрезмерных разряда и перезаряда.

Светодиодные индикаторы состояния: показывают уровень заряда батареи, текущий статус батареи (заряд/разряд), состояние нагрузки, перегрузки и короткое замыкание.

Температура: диапазон рабочих температур от -35° до +50°.

Отсутствие аппаратных настроек: точность, стабильность и надежность контроллера обеспечиваются за счет использования флэш-памяти с записью всех параметров управления и настроек.

Управление: нажатием единственной влагозащищенной кнопкой.

Для освещения автобусной остановки целесообразно использовать светодиодные лампы. В данном случае мною были выбраны светильники Т12 LED 36W. Для увеличения кпд светильники можно подключить используя датчик движения и фотореле.

Фотореле представляет собой чувствительный прибор, реагирующий на свет. При снижении освещенности до определенного уровня, заданного заранее, устройство срабатывает, включая датчик движения, который в свою очередь, реагируя на присутствие, включает светильники. Когда становится достаточно светло, фотореле перестает передавать сигнал на датчик движения - это позволяет минимизировать потребление заряда аккумуляторных батарей и продлевает срок службы светодиодных ламп.

Принцип работы датчиков движения основан на работе пироэлектрического чувствительного элемента (цилиндрическая деталь с прямоугольным кристаллом в центре), который улавливает уровень инфракрасного излучения, вызванного перемещением или деятельностью человека.

Необходимое напряжение на USB розетках в размере 5В достигается при помощи понижающего DC/DC преобразователя.

Основным элементом устройств является силовой ключ, в роли которого выступает биполярный, MOSFET или IGBT транзистор. Он может находиться в двух положениях — открытом и закрытом. В первом состоянии ток протекает через ключ, во втором — нет. Таким образом, принцип работы понижающего DC/DC преобразователя заключается в следующем: когда транзистор открыт, электроток от источника питания протекает по контуру ключ-индуктивность-нагрузка. При этом происходит нарастание тока от минимального до максимального значения. Энергия от источника передается в нагрузку, параллельно накапливается в катушке индуктивности и конденсаторе. Происходит так называемая фаза накачки.

При закрытии ключа, катушка отдает накопленную энергию нагрузке — наступает фаза разряда. Ток через транзистор не протекает, а течет по контуру индуктивность-диод-нагрузка. Диод необходим для протекания обратного электротока. В некоторых схемах вместо него используется MOSFET транзистор. Это решение позволяет повысить КПД системы. Такая схема ДС/ДС понижающего преобразователя называется синхронной.

Управление временем открытия и закрытия ключа осуществляется с помощью широтно-импульсной модуляции. Отношение времени импульса к общему времени цикла (импульс + пауза) называется коэффициентом заполнения. Изменяя его, можно регулировать величину выходного напряжения.

Говоря на языке доступном каждому обывателю, принцип работы DC/DC преобразователя следующий: напряжение в размере 12В от аккумуляторной батареи подается через контроллер на DC/DC преобразователь, где понижается до 5В и подается на USB разъемы.

Функциональная схема подключения оборудования автономной автобусной остановки, оснащенной USB-розетками и независимым освещением:

 Солнечная батарея Контролер заряда аккум.

Аккумуляторная

батарея

 Лампа освещ.

Датчик

движения

РС 12

 Конвертер

 напряжения

РС 5

 USB

USB

В таблице приведены ссылки на сайты и ориентировочные цены для приобретения необходимого оборудования:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование оборудования | Ссылка на сайт | Цена, тг |
| 1 | Солнечная панель 100W / 12V (poly) | <https://balhash.satu.kz/p50353589-solnechnaya-panel-100w.html?&primelead=MzIuNQ>  | 27000 |
| 2 | Контроллер заряда аккумуляторов солнечных систем Tracer 2210A-20A | <https://balhash.satu.kz/p59045303-kontroller-zaryada-akkumulyatorov.html?token=v2%3Afm9yJEYH9N3ulxyBDSXehQJeZFdU1A56Ttitmof0f_uU9p8Ei0rNY7yvc1uD99X1Fakkpb9vZ0VzPaf1ZcTfQsqVJq-o7rvUjpHlYOC0mljU&campaign_id=96821&product_id=59045303&source=prom%3Asearch%3Atag%3Aportable%3Aserp&locale=ru&primelead=MTQuMg&from_spa=true>  | 45000 |
| 3 | Аккумулятор Challenger A12-45 (12В, 45Ач) | <https://balhash.satu.kz/p68376093-akkumulyator-challenger-a12.html?&primelead=MTQyLjU>  | 42000 |
| 4 | Понижающий DC-DC преобразователь LM2596 | <https://balhash.satu.kz/p65704419-ponizhayuschij-preobrazovatel-lm2596.html>  | 550 |
| 5 | Розетка 2 USB 5V 2.1 с/у AVITA х 2 | <https://balhash.satu.kz/p76230145-rozetka-usb-avita.html>  | 1189 х 2 |
| 6 | Датчик движения 96W12V-induction,  | <https://balhash.satu.kz/p61965598-datchik-dvizheniya-96w12v.html> | 6990 |
| 7 | Светильник Т12 LED 36W светодиодный  | <https://balhash.satu.kz/p65164295-svetilnik-t12-led.html?&primelead=MTkuMDM> | 2500 х 2 |
| 8 | ЩМП- 5 IP 31 (1000х650х300) IEK | <https://balhash.satu.kz/p68092846-schmp-1000h650h300-iek.html> | 28100 |
| Итого: | 157018 |

Заключение.

Исходя из выше изложенного, мы делаем вывод, что реализация проекта автономной автобусной остановки, оснащенной USB-розетками и независимым освещением на основе работы солнечных батарей, не только реальна, но и в полном объеме воплощает возможность решения поставленных вопросов, как в увеличении уровня мобильности граждан, так и в развитии в регионе «Зеленой энергетики».

Используемая литература

1. Жеребцов И.П. «Основы электроники», Ленинград: Энергоатомиздат: Ленинградское отделение, 1990

2. Куприянов В. А. «Альтернативные источники энергии», изд.: [LAP Lambert Academic Publishing](https://www.ozon.ru/publisher/lap-lambert-academic-publishing-4910595/), 2013

# 3.  [Немцов](https://www.flip.kz/descript?cat=people&id=8721) М. В., [. Немцова](https://www.flip.kz/descript?cat=people&id=8722) М. Л «Электротехника и электроника», Издательство: [Академия-центр](https://www.flip.kz/descript?cat=publish&id=4510), 2010 г.

### 4. Свен Уделл «Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии», изд. «Знание», Москва, 1980 г.