

КОНТРОЛЛЕР ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРА ОТ СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ

Куис А.А.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

Стешенко П.П. к.т.н., доцент

В работе предложено разработанное нами устройство заряда аккумуляторных батарей портативных устройств от солнечных панелей..

Последнее десятилетие превратило солнечные батареи из дорогостоящей разработки технологий будущего в один из самых популярных источников альтернативной энергии. Их активно используют для энерго- и теплоснабжения жилых домов, небольших производственных цехов, а также для зарядки гаджетов в условиях удаленности от традиционных источников электропитания. Уже сейчас модули устанавливают на автотранспортные средства в качестве дополнительного источника питания. Солнечные панели имеют ресурс более 25 лет со снижением мощности не более 20% от первоначальной, не создают шума и вредных выбросов в атмосферу [1].

Для полноценного функционирования солнечных панелей [2] необходимо создание системы, состав которой зависит от того в каком режиме будет работать оборудование: как основной или дополнительный источник питания.

Независимо от мощности батарей, их работа в темное время суток прекращается, а потому важную роль в энергообеспечении объектов играет наличие и объем накопителей, аккумулирующих электрическую энергию. Выходное напряжение зависит от качества и количества полупроводниковых элементов. Одна ячейка выдает ~ 0,5 В, т.е. стандартный модуль, состоящий из 30 элементов выдает напряжение ~ 12 В. Увеличить его можно последовательным соединением модулей, а для увеличения силы тока их соединяют параллельно.

Одним из наиболее важных вопросов в устройстве альтернативного электроснабжения является вопрос о том, какому виду солнечных батарей отдать предпочтение. Для принятия правильного решения необходим сравнительный анализ. В таблице 1.1 приведены сравнительные характеристики изделий.

Таблица 1.1 – Экономические показатели солнечных батарей

| Наименование панели | Снижение мощности в год | Цена изделий с одинаковой мощностью | Суммарная выдаваемая электроэнергия равных по площади модулей |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Монокристаллическая | 3,00% | дороже на 10% | выше на 30% |
| Поликристаллическая | 2,00% | дешевле на 10% | ниже на 30% |

В мире выпускаются несколько видов солнечных модулей, производимых на основе кремния, теллурида кадмия, различных соединений меди, индия, галлия и селена. Российская промышленность выпускает кремниевые панели: – монокристаллические – более мощные и более дорогие модели с эффективностью от 22 до 38%;

Контроллер заряда аккумуляторной батареи [3] применяется в малых автономных системах, автомобильной промышленности для работы блоков управления, а также в качестве автономного подзарядного устройства для гаджетов, различного рода видеорегистраторов, радар-детекторов.

Нами разработан контроллер заряда аккумуляторной батареи от солнечной панели, основой которого является зарядное устройство от солнечной панели. Контроллер имеет несколько режимов зарядки, дисплей для удобной визуализации контроля параметров солнечной панели и аккумуляторной батареи.

Функциональная схема контроллера представлена на рисунке 1.1. Солнечная панель размером 194 мм x 120 мм, мощностью 2,5 Вт преобразует энергию солнца в электричество и заряжает аккумуляторную батарею, а также в дневное время питает микроконтроллер. Измерение напряжения на солнечной панели и аккумуляторной батареи происходит путем снятия напряжения через делители в блоках контроля для передачи на блок управления.

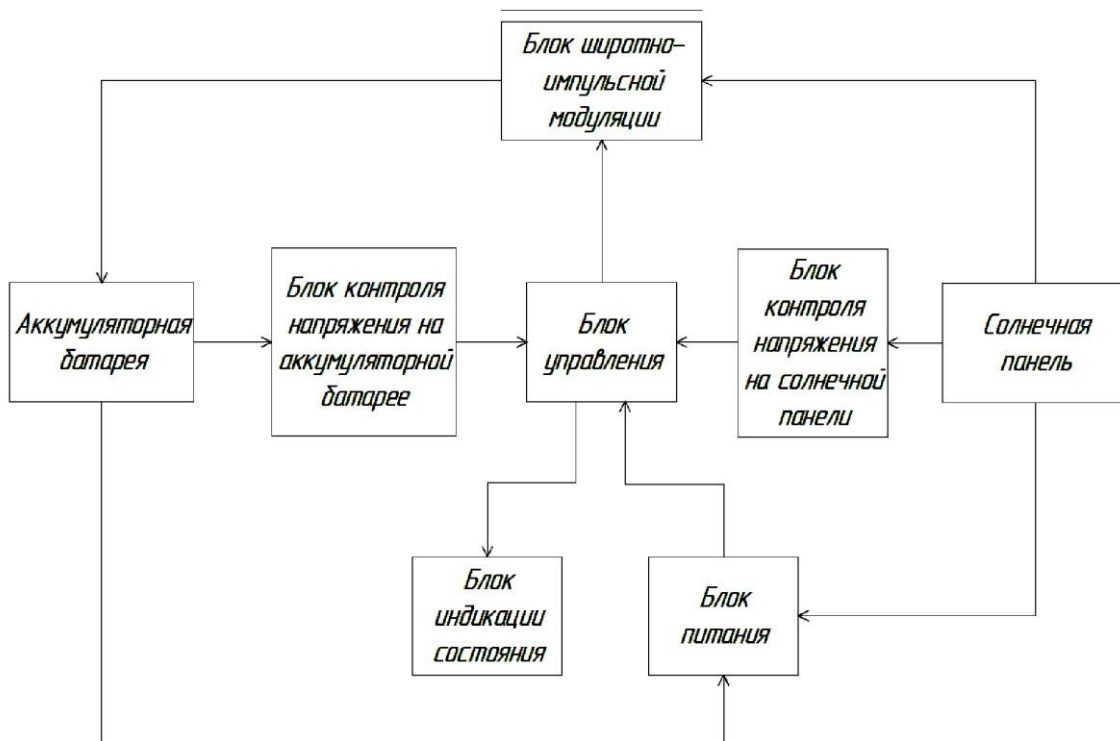


Рисунок 1.1. Функциональная схема контроллера.

Блок управления выполняет главную функцию устройства – контроль параметров, управление режимами работы подзарядного устройства. Наиболее надежными и популярными являются микроконтроллеры фирмы AVR.

Блок питания предназначен для питания микроконтроллера в автономном режиме. Днем контроллер запитывается от солнечной панели, а в темное время суток от аккумуляторной батареи.

Блок широтно-импульсной модуляции. Предназначен для изменения напряжения заряда путем изменения скважности (отношение длительности импульса к периоду его следования) сигнала.

Блок индикации состояния показывает процесс заряда аккумуляторной батареи. Сюда входят: светодиоды: красный – аккумулятор разряжен, зеленый – идет процесс заряда, и жидкокристаллический индикатор размером 16x2 строк.

Блоки контроля напряжений на солнечной панели и блок контроля напряжения на аккумуляторной батарее предназначены для контроля входных и выходных параметров и визуализации их на дисплее блока индикации.

Основой блока управления является микроконтроллер фирмы AVR (8-битное микропроцессорное ядро или центральное процессорное устройство (ЦПУ), построенное на принципах RISC-архитектуры). Предусмотрен 4-х ступенчатый алгоритм быстрой, эффективной и безопасной зарядки аккумулятора:

1. Основной заряд. Используется для подзарядки аккумулятора.
2. Ускоренная зарядка. Используется для предотвращения нагрева и чрезмерного выделения газов АКБ. Ускоренная зарядка работает 120 минут.
3. Режим удержания. Снижается напряжение наполнения до заданного значения. Это снижает температуру батареи и предотвращает газообразование.
4. Выравнивание заряда. Происходит сравнение напряжения батареи и солнечной панели.

Разработаны электрическая схема устройства, конструктивный узел с монтажом элементов и алгоритм работы.

Список использованных источников.

1. Описание солнечной батареи [Электронный ресурс] – <https://radiofishka.in.ua/ru/content/stroenie-i-princip-raboty-solnechnogo-elementa>-Дата доступа 26.11.2019.
2. Простая схема солнечного зарядного устройства. } – <https://radiofishka.in.ua/ru/content/stroenie-i-princip-raboty-prostaya-shema/solnechnogo-zaryadnogo-ustroystva>. Дата доступа 26.11.2019.
3. Контроллер заряда EPSOLAR Traser 1215RN [Электронный ресурс] – [s-ways.ru>pdf /Tracer 1210-1215.pdf](https://s-ways.ru/pdf/Tracer_1210-1215.pdf)-Дата доступа:17.11.2019.