

МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Стасевич И. А.

Листопад Н. И. – д.т.н, профессор

В работе рассматриваются основные методы мониторинга солнечной активности, а также устройства, которые обеспечивают данные процессы. Рассматривается устройство для мониторинга солнечной активности, его плюсы и минусы относительно других аналогичных устройств.

Солнце является одним из возобновляемых альтернативных источников энергии. На сегодняшний день альтернативные источники тепла широко используют в аграрном хозяйстве и в бытовых нуждах населения.

Использование энергии солнца на земле играет важную роль в жизни человека. При помощи своего тепла солнце, как источник энергии, нагревает всю поверхность нашей планеты. Благодаря его тепловой мощности дуют ветра, нагреваются моря, реки, озера, существует все живое на земле.

Возобновляемые источники тепла, люди начали использовать еще много лет назад, когда современных технологий еще не существовало. Солнце является одним из доступных альтернативных и экологически чистых на сегодняшний день поставщиком тепловой энергии на Земле.

Свет, который излучает солнце на земле, при помощи пассивных, а также активных систем превращается в тепловую энергию.

В свою очередь, к активным системам относятся коллекторы, преобразовывающие солнечную радиацию в энергию, а также фотоэлементы, конвертирующие ее в электричество. К таким системам относят солнечные батареи.

Солнечная батарея — это набор модулей, воспринимающих и преобразующих солнечную энергию, в том числе и тепловых. Но этот термин традиционно закрепился за фотоэлектрическими преобразователями. Поэтому, говоря «солнечная батарея» подразумеваем фотоэлектрическое устройство, преобразующее солнечную энергию в электрическую.

Солнечные батареи способны генерировать электрическую энергию постоянно или аккумулировать ее для дальнейшего использования. Впервые фотоэлектрические батареи были применены на космических спутниках.

Достоинство солнечных батарей — максимальная простота конструкции, простой монтаж, минимальные требования к обслуживанию, большой срок эксплуатации. При установке солнечные батареи не требуют дополнительного места.

Единственное условие — не затенять их в течении длительного времени и удалять пыль с рабочей поверхности.

Современные солнечные батареи способны сохранять работоспособность в течении десятилетий! Трудно найти другую систему настолько безопасную и эффективную с длительным сроком действия! Солнечные батареи вырабатывают энергию в течении всего светового дня, даже в пасмурную погоду.

Но Солнечные батареи имеют свои недостатки в применении:

1. Чувствительность к загрязнению. (Если расположить батарею под углом 45 градусов, то она будет очищена дождем или снегом, тем самым не потребует дополнительного обслуживания)
2. Чувствительность к высокой температуре. (Да, при нагреве до 100 — 125 градусов солнечная батарея может даже отключиться и может потребоваться система охлаждения. Вентиляционная система при этом затратит малую долю вырабатываемой батареей энергии. В современных конструкциях солнечных батарей предусмотрена система оттока горячего воздуха.)
3. Высокая цена. (Принимая во внимание длительный срок службы солнечных батарей, то она не только окупит затраты на ее приобретение, но и сэкономит средства при потреблении электроэнергии, сэкономит тонны традиционных видов топлива при том экологически безопасна)

В современной архитектуре все чаще планируют строить дома с встроенными аккумуляторными источниками солнечной энергии. Солнечные батареи устанавливают на крышах зданий или на специальных опорах.

Эти здания используют тихий, надежный и безопасный источник энергии — Солнце.

Солнечная энергия используется для освещения, отопления помещений, охлаждения воздуха, вентиляции, производства электроэнергии.

Выбор места для постановки батареи, а также определение габаритов и типа солнечных панелей является немаловажной вещью, для обеспечения дома необходимой электроэнергией. После установки солнечных батарей, необходимо производить мониторинг работы панелей (поворот панелей относительно солнца) для достижения большего КПД. В связи с этим используются различные устройства, которые реализуют данные решения и возможности.

Солнечный трекер (Solar tracker) — устройство, предназначенное для отслеживания положения солнца и ориентирования несущей конструкции таким образом, чтобы получить максимальный КПД от солнечных батарей (или других устройств, установленных на трекере). Концепция трекера предельно проста — по нескольким датчикам контроллер определяет оптимальное положение для солнечной батареи и заставляет серводвигатель поворачивать платформу с устройством в необходимую сторону.

Мобильная станция мониторинга работы солнечной батареи — устройство относится к области измерительной техники и может быть использована для мониторинга работы солнечных батарей, как в стационарных, так и в передвижных, переносных условиях. Технический результат - возможность оценки

эффективности солнечной батареи в натуральных условиях, а именно оценки коэффициента полезного действия, деградации тока короткого замыкания, напряжения холостого хода, мощности, и вольт-амперной характеристики. Предлагаемая мобильная станция мониторинга работы солнечной батареи содержит эквивалент нагрузки, блок управления, средства для измерения параметров учитывающих климатические факторы, а также, по меньшей мере, один датчик температуры рабочей поверхности солнечной батареи, средства для измерения суммарной солнечной радиации, при этом эквивалент нагрузки и все упомянутые измерительные средства соединены с блоком управления, а эквивалент нагрузки имеет вход для соединения его с исследуемой солнечной батареей. Эквивалент нагрузки представляет собой источник тока, управляемый напряжением. Для измерения параметров, учитывающих климатические факторы, она содержит, по меньшей мере, один датчик температуры воздуха, по меньшей мере, один датчик влажности воздуха и, по меньшей мере, один датчик давления воздуха, для измерения суммарной солнечной радиации, она содержит пиранометр.

Устройство для мониторинга солнечной активности – данное устройство используется для логгирования данных солнечной энергии и может применяться в различных комплексах, где используются солнечные батареи и модули. Для постановки батареи было разработано эффективное место, которое с помощью устройства помогает вычислять оптимальное количество секций солнечных панелей, для обеспечения дома электроэнергией на весь год.

Устройство измеряет ежедневную инсоляцию. В устройстве применены микроконтроллер PIC18F458 и флеш-карта памяти MMC на 128 Мб. Солнечное излучение измеряется солнечным элементом. Микроконтроллер управляет картой памяти через SPI интерфейс. Интервал между записями установлен в одну минуту. Микроконтроллер автоматически определяет наличие карты памяти, открывает файл и начинает запись. На ЖК-дисплее в режиме реального времени индицируется имя файла, текущий номер записи и измеренное значение данных АЦП. Использование флеш-карты памяти позволило регистрировать большой объем данных и быстро их просматривать на персональном компьютере.

Для оценки солнечной энергии в исследуемой местности мы регистрируем инсоляцию ($\text{Вт}/\text{м}^2$). Ежедневное количество солнечной энергии может быть легко вычислено интегрированием графика. Особенностью данного устройства является использование PIC микроконтроллера и карты памяти Multimedia Card для измерения и хранения данных.

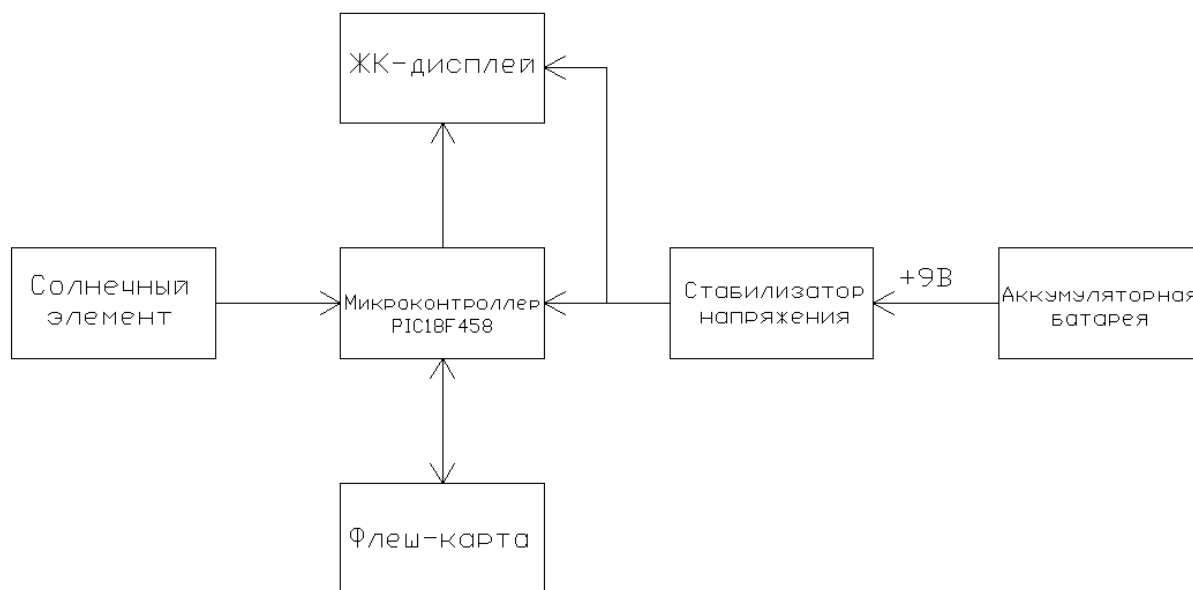


Рис. 1 – Структурная схема устройства для мониторинга солнечной активности

Из приведенных выше устройств, больше полюсов у устройства, для мониторинга солнечной активности. Это устройство простое в реализации так как имеет большое количество возможностей : дешевая элементная база, малые габариты, которые могут выполняться как мониторинг работы батареи, так и верный выбор вида панелей, их мощности, количества и места установки. А единственный минус с аналогичными устройствами, это отсутствие дистанционного мониторинга.

Таким образом из вышеизложенной работы мы выяснили, что устройство для мониторинга солнечной активности, является актуальным и многофункциональным устройством. Оно просто необходимо в домах с встроенными аккумуляторными источниками солнечной энергии.

Список использованных источников:

1. <https://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=72799>
2. <http://solarsoul.net/treker-dlya-fotoelektricheskix-ustanovok>
3. <http://cxem.net/greentech/greentech12.php>
4. <https://poleznayamodel.ru/model/7/75516.html>
5. <https://akkummaster.com/prochee/alternativnaya-energiya/ispolzovanie-energii-solntsa.html>