



[:: меню](#)

- ГЛАВНАЯ
- ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
- ФОРУМ
- Новости
- Прайс-лист
- Товар месяца
- Вопросы и ответы

[:: оборудование](#)

- Автономное электроснабжение >
- Резервное электроснабжение >
- Солнечные батареи >
- Солнечное тепло >
- Ветрогенераторы >
- Контроль и автоматика >
- Инверторы >
- Стабилизаторы >
- Зарядные устройства >
- Энергоэффективность >
- Аккумуляторы >
- Гидроэлектростанции >
- Центральные пылесосы >
- Производители >
- Вакансии и партнерство >
- Примеры использования >

[:: информация](#)

- О нас
- 12 причин выбрать нас
- Где купить? >
- Обратный звонок
- Основы возобновляемой энергетики >
- Библиотека >
- Архив оборудования >
- Копирайт

[:: Поиск по сайту](#)

Найти!

- на сайте
- в интернете

[:: ICQ контакты](#)

379315905

[:: баннеры](#)



directrix поставь счетчик РЕЙТИНГ 3290726 2061 770 mail.ru

[ГЛАВНАЯ](#) -> [Библиотека](#) -> [Фотоэлектричество](#)

[документы этого раздела](#)

- [Фотоэлектричество](#)
- [Проектирование солнечных систем](#)
- [Фотоэлектрические системы](#)
- [Гелиостат](#)

[| версия для печати](#)

"Гелиостат" - устройство автоматической ориентации солнечной батареи

Источник: [Russian HamRadio](#)

Одним из направлений гелиоэнергетики является прямое преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью солнечных батарей. В статье описывается несложное устройство, позволяющее автоматически ориентировать солнечную батарею на солнце.

Как известно, мощность светового потока у поверхности Земли на экваторе достигает 1,1 кВт/м² (на широте Москвы около 0,5 кВт/м²). Примерно 40 % этой энергии может быть преобразовано в электрическую солнечными батареями, созданными английской компанией Sandia National Laboratories на основе нитридо-арсенида галлия-индия. В ряде случаев целесообразно использование и обычных солнечных батарей с КПД 20%[1].

КПД солнечных батарей зависит от многих факторов, но решающим является ориентация ее элементов относительно источника излучения. Для поддержания оптимальной освещенности солнечных батарей разработаны разнообразные системы слежения — от простейших аналоговых до аналого-цифровых [2]. Регулировка подобных устройств осложнена тем, что порог их срабатывания меняется в зависимости не только от дифференциальной, но и от общей интенсивности освещения. Кроме того, для установки таких систем в исходное состояние требуется вмешательство обслуживающего персонала.

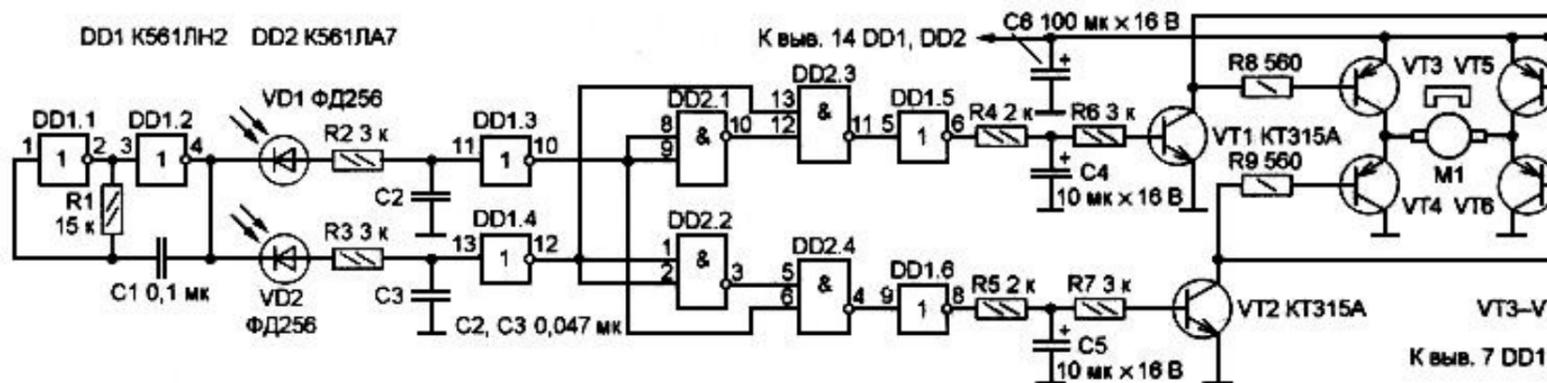


Рис.1.

Предлагаемое устройство (гелиостат) использует импульсное регулирование и без вмешательства извне способно ориентировать солнечную батарею по наилучшей освещенности. Принципиальная схема гелиостата изображена на рис. 1. Он состоит из тактового генератора (DD1.1, DD1.2), двух интегрирующих цепей (VD1R2C2, VD2R3C3), такого же числа формирователей (DD1.3, DD1.4), цифрового компаратора (DD2), двух инверторов (DD1.5, DD1.6) и транзисторного коммутатора (VT1—VT6) направления вращения электродвигателя M1, управляющего поворотом платформы, на которой установлена солнечная батарея.

С подачи питания (от самой солнечной батареи или от аккумулятора) генератор на элементах DD1.1, DD1.2 начинает вырабатывать тактовые импульсы, следующие с частотой около 300 Гц. При работе устройства сравниваются длительности импульсов, сформированных инверторами DD1.3, DD1.4 и интегрирующими цепями VD1R2C2, VD2R3C3. Их крутизна меняется в зависимости от постоянной времени интегрирования, которая, в свою очередь, зависит от освещенности фотодиодов VD1 и VD2 (ток зарядки конденсаторов C2 и C3 пропорционален их освещенности).

Сигналы с выходов интегрирующих цепей поступают на формирователи уровня DD1.3, DD1.4 и далее — на цифровой компаратор, выполненный на элементах микросхемы DD2. В зависимости от соотношения длительностей импульсов, поступающих на входы компаратора, сигнал низкого уровня появляется на выходе элемента DD2.3 (вывод 11) или DD2.4 (вывод 4). При равной освещенности фотодиодов на обоих выходах компаратора присутствуют сигналы высокого уровня.

Инверторы DD1.5 и DD1.6 необходимы для управления транзисторами VT1 и VT2. Высокий уровень сигнала на выходе первого инвертора открывает транзистор VT1, на выходе второго — VT2. Нагрузкими этих транзисторов являются ключи на мощных транзисторах VT3, VT6 и VT4, VT5, которые коммутируют напряжение питания электродвигателя M1. Цепи R4C4R6 и R5C5R7 сглаживают пульсации на базах управляющих транзисторов VT1 и VT2. Направление вращения двигателя меняется в зависимости от полярности подключения к источнику питания. Цифровой компаратор не позволяет одновременно открыться всем ключевым транзисторам, и, таким образом, обеспечивает высокую надежность системы.

С восходом солнца освещенность фотодиодов VD1 и VD2 окажется различной, и электродвигатель начнет поворачивать солнечную батарею с запада на восток. По мере уменьшения разницы в длительностях импульсов, вырабатываемых формирователями, будет уменьшаться длительность результирующего импульса, и скорость поворота солнечной батареи плавно замедлится, что обеспечит ее точное позиционирование. Таким образом, при импульсном управлении вращение вала электродвигателя можно передавать платформе с солнечной батареей непосредственно, без применения редуктора.

В течение дня платформа с солнечной батареей будет поворачиваться вслед за движением солнца. С наступлением сумерек длительности импульсов на входе цифрового компаратора окажутся одинаковыми, и система перейдет в дежурный режим. В этом состоянии потребляемый устройством ток не превышает 1,2 мА (в режиме ориентации он зависит от мощности двигателя).

Аккумулятор гелиостата используется для накопления энергии, вырабатываемой солнечной батареей, и питания самого электронного блока. Поскольку электродвигатель включается лишь для поворота батареи (т. е. на непродолжительное время), выключатель питания не предусмотрен.

Описываемое устройство ориентирует солнечную батарею в горизонтальной плоскости. Однако при ее позиционировании следует учитывать географическую широту местности и время года. Если дополнить конструкцию блоком вертикального отклонения, собранным по аналогичной схеме, можно полностью автоматизировать ориентацию батареи в обеих плоскостях.

Кроме указанных на схеме, в устройстве можно применить микросхемы серий К564, К176 (при напряжении питания 5...12 В). Транзисторы КТ315А заменимы любыми из серий КТ201, КТ315, КТ342, КТ3102, а КТ814А — любыми из серий КТ814, КТ816, КТ818, а также германиевыми П213—П215, П217 с любыми буквенными индексами. В последнем случае между эмиттерами и базами транзисторов VT3—VT6 следует включить резисторы сопротивлением 1...10 кОм, чтобы предотвратить их случайное открывание вследствие значительного обратного тока.

Вместо фотодиодов ФД256 допустимо использовать отдельные солнечные элементы самой батареи (включенные с соблюдением полярности), фототранзисторы без цепей смещения, а также фоторезисторы, например, СФ2, СФ3 или ФСК любой модификации. Следует только подобрать (изменением сопротивления резистора R1) частоту тактового генератора по надежному срабатыванию цифрового компаратора.

Все детали устройства смонтированы на печатной плате (рис. 2) из двусторонне фольгированного стеклотекстолита.

Транзисторы VT3—VT6 привинчены к плате и снабжены теплоотводами Г-образной формы площадью около 10 см², согнутыми из полосок листового алюминиевого сплава толщиной 1,5 мм.

При использовании более мощного электродвигателя эти транзисторы размещают вне платы на отдельных теплоотводах, обеспечивающих эффективное теплорассеяние.

Плата помещена в герметичный пластмассовый корпус, закрепленный на одном уровне с солнечной батареей.

Для защиты фотодиодов от избыточного облучения применен зеленый светофильтр. Между фотодатчиками помещают непрозрачную шторку. Ее

закрепляют перпендикулярно плате с таким расчетом, чтобы при изменении угла освещения она затеняла один из фотодиодов.

Солнечная батарея установлена на платформе, под которой смонтирован электродвигатель МП-3-015 (напряжение питания 6 В), вращающий ее в горизонтальной плоскости.

Возможно применение более мощного двигателя, у которого направление вращения вала также изменяется в зависимости от полярности напряжения.

К батарее через токосъемник подключен аккумулятор, зарядный ток которого соответствует максимальному току, вырабатываемому батареей. Собранный из исправных деталей устройство не требует наладки и сразу же начинает работать. Его чувствительность такова, что батарея уверенно ориентируется по световому потоку от лампы МН 2,5 В-0,15А, находящейся на расстоянии 3 м от фотодатчиков.

И. Цаплин

Литература:

1. Зиновьев К, Пантуев В. Солнечно-аккумуляторные батареи для питания РЭА. — Радио, 1995, № 1, с. 44; № 2, с. 43, 44.
2. Байере Т. 20 конструкций с солнечными элементами. — М.: Мир, 1988.

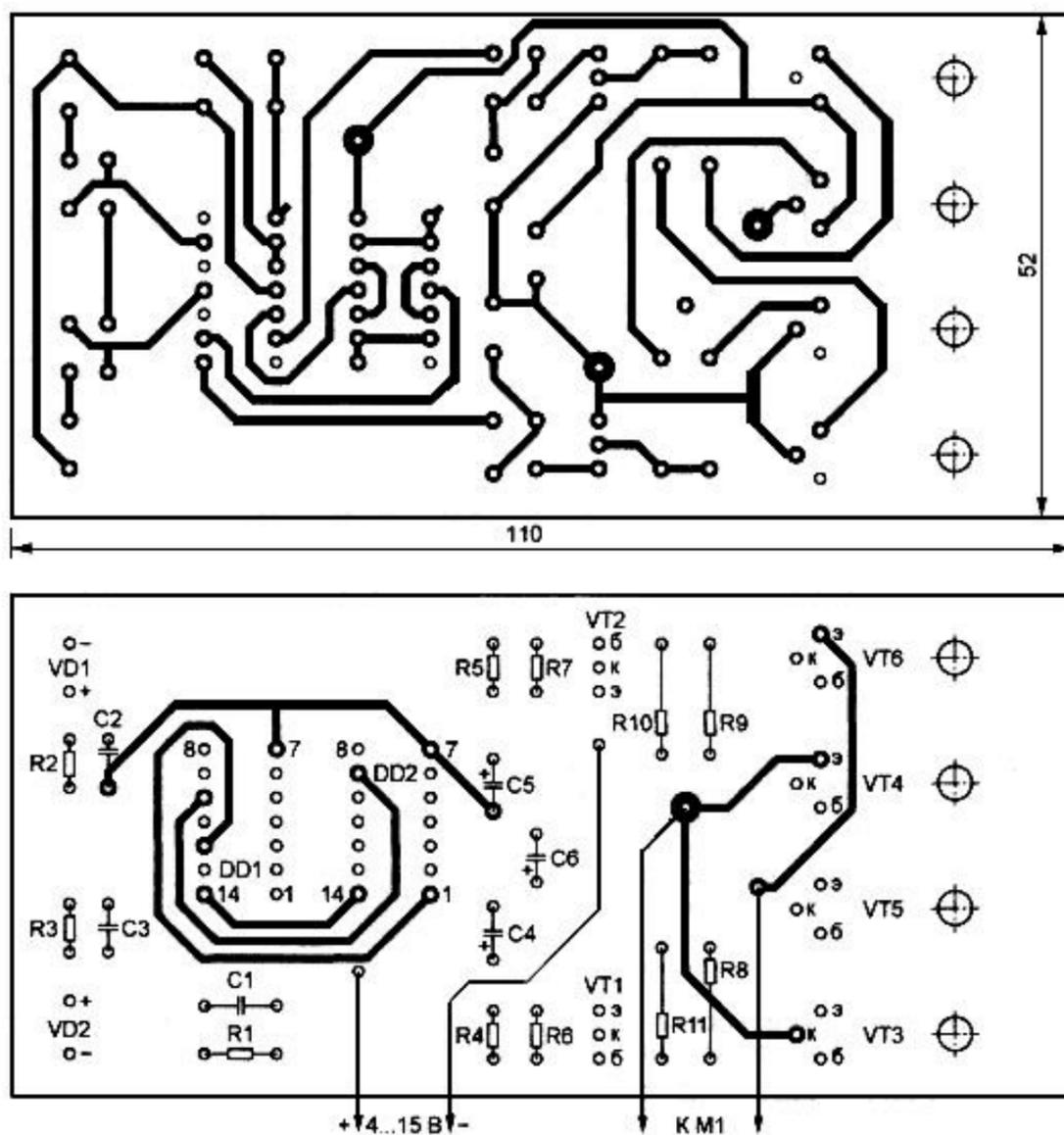


Рис.2.

За последние 30 минут сайт посетило 46 чел.

Наши координаты:

Москва, 10-я Парковая, 18.

Тел.: +7 (499) 7489064, (499) 7489072, (495) 9568850 доб.200734, email:

При копировании ссылка на источник обязательна. Читайте [Правила копирования информации](#)

По всем вопросам работы сайта обращайтесь: