



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **829**

(51) **МПК H02 J700**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21)1500972

(22) 07.08.2015

(46) Бюл. 125, 2017

(71) Центр инновационного развития науки и новых технологий Академии Наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Каримов Х.С. (TJ); Файсал Хан Мухаммад (PK); Ахмедов Х.М. (TJ); Аднан Нур. (PK); Хина Гохар (PK).

(73) Центр инновационного развития науки и новых технологий Академии Наук Республики Таджикистан (TJ).

(54) **КОНТРОЛЛЕР СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ.**

(56) 1. Патент Российской Федерации RU № 2479910.

2. Патент российской федерации RU № 2414037.

3. US Patent 4626764.

4. US Patent 8513913.

5. Enslin J.H.R., Wolf M.S., Snyman D.B., Swiegers. Integrated photovoltaic maximum power point tracking converter, IEEE Transactions on industri-

al electronics, Vol. 44, No .6, December, 1997, pp. 769-773.

(57) Изобретение относится к энергетике и может быть применено в гелиоустановках, используемых в системе образования, в бытовых и промышленных условиях, а также в отдаленных и труднодоступных местах для получения электроэнергии путём преобразования солнечной в электрическую энергию.

Контроллер содержит конденсаторы в качестве элементов для зарядки электрической энергией аккумуляторную батарею, транзисторы, входное напряжение которых управляется широтно-импульсной модуляцией. Один из двух конденсаторов заряжается через один транзистор и подключается последовательно к источнику тока с помощью другого транзистора. Транзисторы переключаются микроконтроллером. Два диода исключают разрядку конденсаторов.

Изобретение относится к энергетике и может быть применено в гелиоустановках, используемых в системе образования, в бытовых и промышленных условиях, а также в отдаленных и труднодоступных местах для получения электроэнергии путем преобразования солнечной в электрическую энергию.

Известна автономная система электроснабжения на основе солнечной фотоэлектрической установки (СФЭУ), содержащая модули, контроллер заряда батареи, блок аккумуляторных батарей и инвертор [1].

Недостатки системы заключаются в низкой надежности и высокой стоимости ввиду сложности системы из-за наличия блока управления системой электропитания двигателей и двигателей слежения за положением солнца.

Известна автономная фотоэлектрическая система электроснабжения [2], содержащая СФЭУ, регулятор напряжения, зарядное устройство и блок аккумуляторных батарей.

Недостатком фотоэлектрической системы является сложность системы, что повышает стоимость устройства и снижает надежность ввиду наличия в нем устройства выборки и хранения информации, устройства сравнения и корректирующего устройства, блока управления системой электропитания, шаговых электродвигателей приводов горизонтального и вертикального поворотов солнечной батареи и блоки питания и управления приводов горизонтального и вертикального поворотов солнечной батареи.

Известен контроллер заряда батареи СФЭУ [3], содержащий реле используемого в качестве переключателя для обеспечения необходимого зарядного напряжения на аккумуляторной батарее.

Недостатки данного контроллера: во-первых, наличие реле, которое содержит катушку индуктивности, изготовленную из меди, что повышает стоимость контроллера; во-вторых, использование реле в качестве переключателя снижает надежность и точность регулировки напряжения на выходе контроллера.

Известен контроллер заряда батареи СФЭУ с понижающим преобразователем напряжения постоянного тока [4], содержащий катушку индуктивности и два полевых транзистора используемых как переключатели.

Недостаток данного контроллера заключается в наличии катушки индуктивности, что повышает стоимость контроллера ввиду использования меди для изготовления данной катушки.

Наиболее близким аналогом к заявленному изобретению является контроллер СФЭУ, содержащий индуктивности и конденсаторы в качестве элементов для зарядки электрической энергией аккумуляторную батарею, транзисторы, входное

напряжение которых управляется широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) [5].

Данный контроллер СФЭУ имеет следующие недостатки: наличие четырех индуктивностей и четырех конденсаторов делает контроллер сравнительно дорогим, в первую очередь, из-за индуктивностей, которые, как правило, изготавливаются из меди. Во-вторых, надежность контроллера снижается из-за наличия сравнительно большого количества элементов, как индуктивностей, так и конденсаторов.

Цель изобретения - снижение стоимости и повышение надежности работы контроллера СФЭУ.

Заявляемое техническое решение поясняется следующими графическими изображениями:

где на Фиг. 1 приведена электрическая схема контроллера.

на Фиг. 2 приведены вольтамперные характеристик фотоэлектрического модуля, измеренные в естественных условиях при различных интенсивностях солнечного излучения;

на Фиг. 3 приведены зависимости мощности фотоэлектрического модуля от напряжения, измеренные в естественных условиях при различных интенсивностях солнечного излучения;

на Фиг. 4 приведена зависимость выходного напряжения (VL) контроллера от входного (VS) напряжения.

Технический результат достигается тем, что: во-первых, контроллер выполнен с использованием только конденсаторов, как элементов для зарядки электрической энергией; во-вторых, уменьшением числа конденсаторов, что позволяет снизить стоимость, и повысит его надежность.

Сущность изобретения заключается в том, что контроллер является безиндуктивным. Один из двух конденсаторов заряжается через один из транзисторов и подключается последовательно к источнику тока с помощью другого транзистора. Транзисторы переключаются микроконтроллером. Входное напряжение транзисторов управляется широтно-импульсной модуляцией. Два диода исключают разрядку конденсаторов.

Контроллер (Фиг. 1) содержит модуль М, к которому присоединены транзисторы T_1 и T_2 . К транзисторам присоединены диоды D_1 и D_2 , конденсаторы C_1 и C_2 и делители напряжения R_1 и R_2 . Выход модуля соединен с микроконтроллером МК, где 1 - вход аналого-цифровой преобразователь, 2 (B_1) и 3 (B_2) - выходы ШИМ. МК соединен с дисплеем D. К указанной схеме присоединена аккумуляторная батарея Н. Между диодом D_1 и делителем напряжения R_1 установлен выключатель В.

Устройство работает следующим образом.

Контроллер включается с помощью выключателя В. На базу транзисторов T_1 и T_2 подается в противофазе напряжение U_T микроконтроллера, вследствие чего эти транзисторы работают в ключевом режиме, поочередно находясь в состоянии «открыто» и «закрыто», что соответствует низкому и высокому сопротивлению транзисторов между эмиттером и коллектором. Если транзистор T_1 открыт, а транзистор T_2 закрыт, то конденсатор C_1 заряжается до уровня выходного напряжения модуля. Если транзистор T_1 закрыт, а транзистор T_2 открыт, то конденсатор C_2 подсоединяется последовательно к модулю, что приводит к удвоению напряжения подаваемого на конденсатор C_2 и аккумуляторную батарею Н.

После этого система возвращается в исходное состояние и весь процесс повторяется. Частота переключения транзисторов равняется 1 кГц.

Напряжение с аккумуляторной батареи Н через делители напряжения R_1 и R_2 подается на вход аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера МК. Микроконтроллер запрограммирован таким образом, что при отклонении напряжения в сторону повышения или понижения

на аккумуляторной батарее от 13,5-14,0V (оптимальное напряжение зарядки кислотных свинцовых аккумуляторных батарей), длительность П-образного напряжения ШИМ сигнала, подаваемого на входы транзисторов T_1 и T_2 , соответственно изменяется (понижается или повышается). Вследствие этого, напряжение зарядки аккумуляторной батареи выдерживается в необходимых пределах 13,5-14,0V. Это позволяет предохранять, во-первых, аккумуляторную батарею от «перенапряжений» и соответственно преждевременного износа и выхода из строя. Во-вторых, повысить эффективность солнечной фотоэлектрической установки, в том случае, если напряжение на ее выходе изначально ниже напряжения аккумуляторной батареи и заряжать ее было бы невозможно: повышение напряжения на выходе контроллера до необходимого уровня 13,5-14,0V вследствие соответствующего изменения (увеличения) длительности П-образного напряжения широтно-импульсно-модулированного сигнала позволяет заряжать аккумуляторную батарею. На Фиг. 4 приведена программа по контролю длительности ШИМ сигнала.

Формула изобретения

Контроллер солнечной фотоэлектрической установки, содержащий конденсаторы в качестве элементов для зарядки электрической энергией аккумуляторную батарею, транзисторы, входное напряжение которых управляется широтно-импульсной модуляцией, **отличающийся тем,**

что один из двух конденсаторов заряжается через один транзистор и подключается последовательно к источнику тока с помощью другого транзистора, транзисторы переключаются микроконтроллером, а два диода исключают разрядку конденсаторов.

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

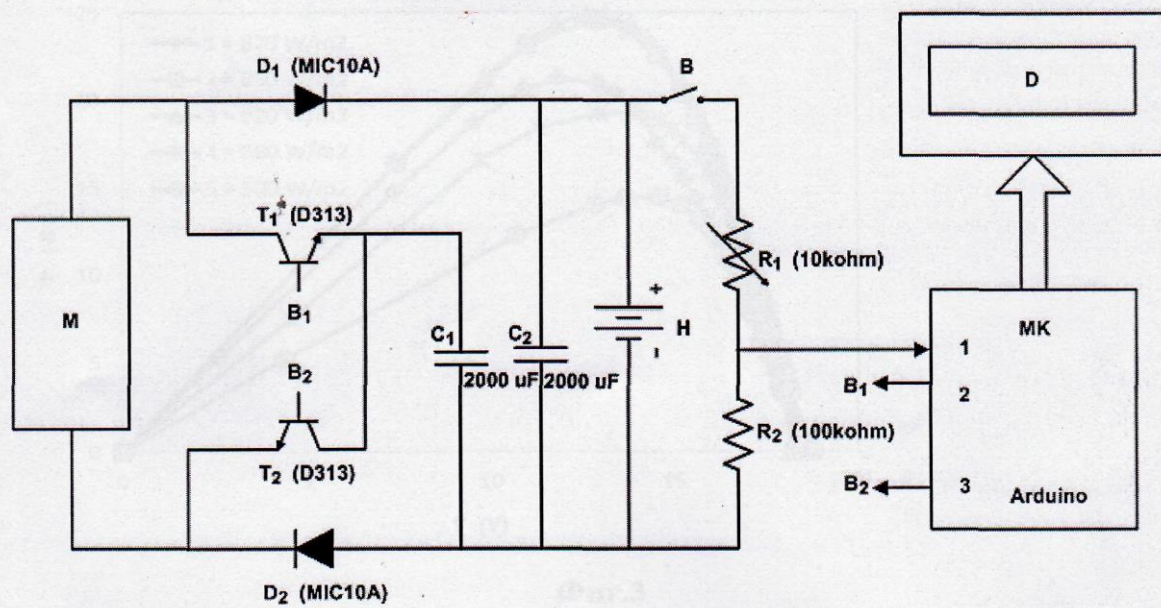
Заказ

Тираж

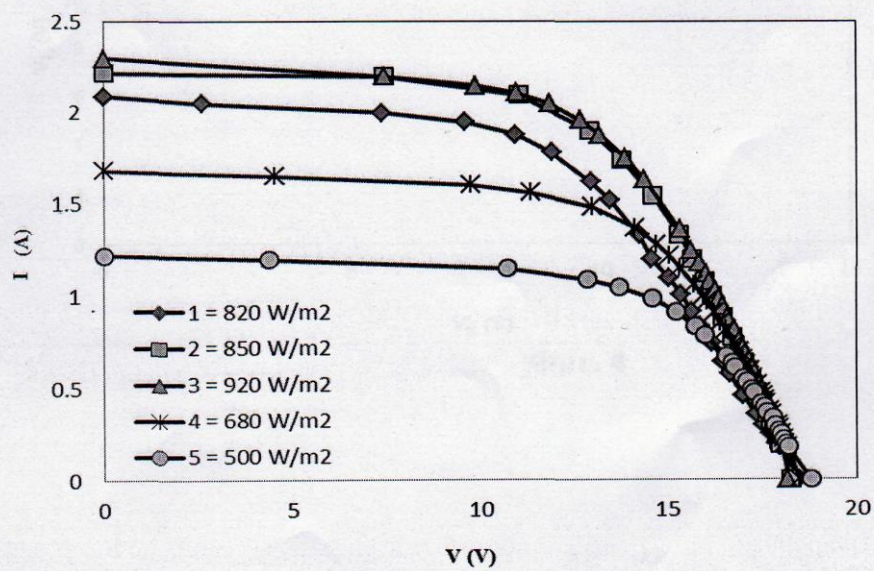
Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а

КОНТРОЛЛЕР СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

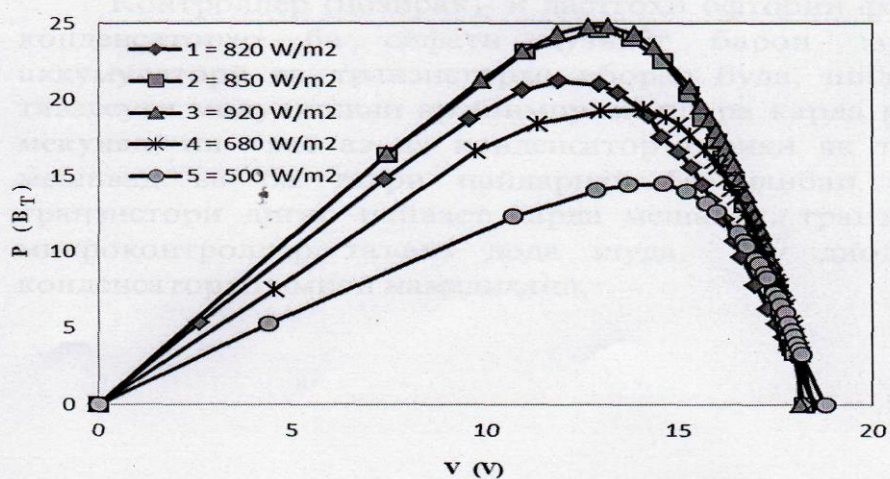


Фиг. 1

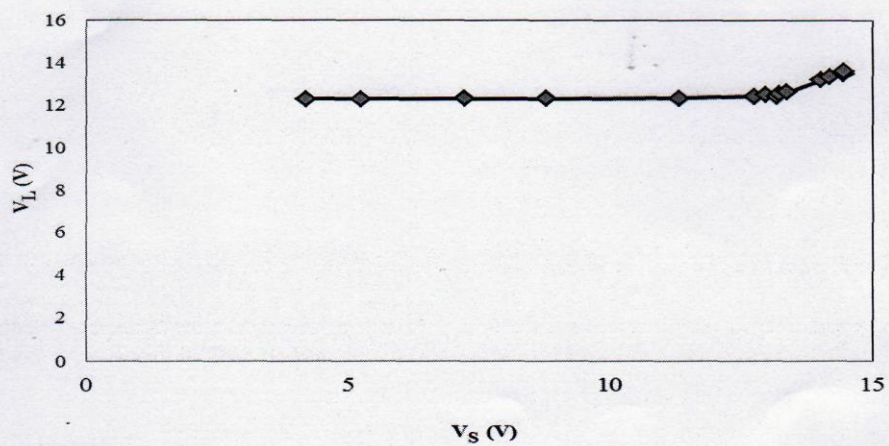


Фиг.2

КОНТРОЛЛЕР СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ



Фиг.3



Фиг. 4