

Р.Г. ХАЧАТРЯН, Э.В. КАЗАРЯН

**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО НАВЕДЕНИЯ ГЕЛИОУСТАНОВКИ НА
СОЛНЦЕ**

Разработана система автоматического наведения гелиоустановки на Солнце.

Ключевые слова: датчик местоположения Солнца, система наведения, гелиоустановка, фотодиод, фотопреобразователь.

В последнее время особое внимание уделяется проблеме повышения эффективности преобразования солнечной энергии в электрическую. Постоянное наведение панели с фотопреобразователями на Солнце, с целью обеспечения падения солнечных лучей на воспринимающую поверхность фотопреобразователей под углом, близким к 90° , является одним из основных факторов повышения КПД гелиоустановки.

В случае отклонения солнечных лучей от воспринимающей поверхности, на которой расположены фотопреобразователи, наблюдаются:

- оптические потери за счет повышения отражения и неполного поглощения фотоактивной части спектра;
- потери из-за затемнения фотоконтактной поверхности.

Для автоматического наведения гелиоустановки на Солнце разработаны различные системы [1-3], в которых на каждой оси гелиоустановки установлены поисковые датчики. При этом для каждого конкретного месторасположения гелиоустановки задаются определенные углы исходного положения, что усложняет конструкцию системы наведения. Кроме того, при наличии облачности процесс наведения прерывается, и наведение системы на Солнце начинается с исходного состояния при появлении Солнца.

Известны также системы [4], в которых используются биметаллические пластины, механически связанные с зубьями храпового колеса вала. Биметаллическая пластина, являющаяся рабочим органом системы слежения, периодически нагревается, и ее работа зависит от таких факторов, как температура окружающей среды, коэффициент теплового расширения пластин и период изменения освещенности пластин. Со временем параметры биметаллической пластины изменяются, и происходит нарушение процесса слежения, т.е. повышается погрешность точности наведения следящей системы. В подобных конструкциях наличие большого количества функциональных элементов затрудняет эксплуатацию системы, а также ухудшает показатели надежности.

Известна также следящая система для непрерывного измерения озона, азота и других компонентов атмосферы, которая работает в нестационарных условиях эксплуатации [5]. В ней использован датчик, выполненный в виде двух взаимно перпендикулярных плоскостей, на которых установлены по два

фотопреобразователя. Сигналы фотопреобразователей после предварительного усиления ($K_y=100$) подаются в блок управления.

Многokратное включение двигателя приводит к значительному расходу электроэнергии и уменьшению показателей надежности двигателей. Кроме того, использование усилителей с большим коэффициентом усиления требует компенсации температурной погрешности и дрейфа нуля усилителей.

Для рассматриваемой в данной работе задачи восприятия поверхностью панели с фотопреобразователями максимальной части интенсивности солнечной радиации и минимального потребления энергии следящим устройством использование вышеупомянутой схемы потребует дополнительных изменений и доработок.

В данной статье рассматривается система автоматического наведения панели с фотопреобразователями на Солнце (см. рис.), которая предназначена для периодического слежения за положением Солнца [6].

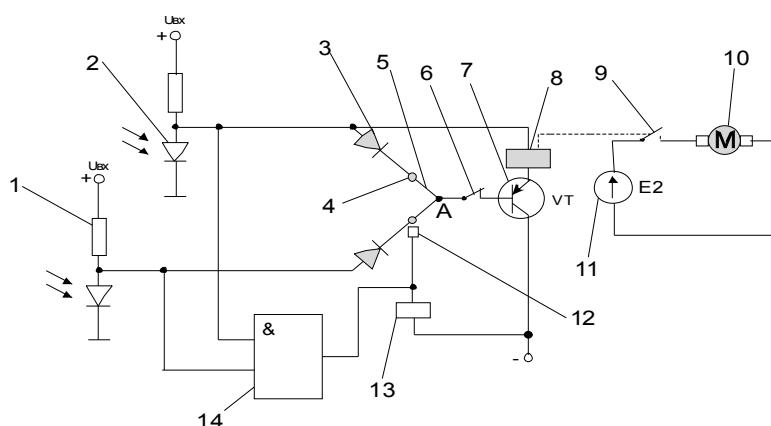


Рис. Принципиальная схема системы автоматического наведения гелиоустановки на Солнце: 1- резистор, 2 - фотодиод, 3- диод, 4 - неподвижный контакт, 5 - проводник системы наведения, 6- контакты реле отключения, 7- транзистор, 8- пусковое реле, 9 - контакты пускового реле, 10- исполнительное устройство (двигатель), 11- источник питания, 12- контактная щетка, 13- реле отключения, 14- элемент «И»

Разработанная система состоит из двух подсистем: слежения и наведения:

- в подсистеме слежения на одной плоскости, которая находится под углом к горизонту, равным широте местности, по окружности расположены фотодиоды 2, которые смещены относительно друг друга на 10° . В центре плоскости расположения фотодиодов 2 установлен перпендикулярно к ней штырь, который при определенном положении Солнца затемняет соответствующий фотодиод 2;

- система наведения состоит из группы электрических проводников 5, которые расположены в одной плоскости и одним концом соединены в одной общей точке А, а другие концы смещены относительно друг друга на 10° .

Направление каждого проводника в системе проводников 5 в плоскости совпадает с направлением соответствующего фотодиода 2.

Двигатель 10 включается с определенными интервалами времени, длительность которых зависит от угла расположения датчиков фотодиодов 2, воспринимающих солнечное излучение.

Система наведения работает следующим образом: при затемнении фотодиода 2 напряжение от источника питания через диод 3 подается на базу транзистора 7, и срабатывает пусковое реле 8 двигателя 10.

Диод 3, включенный к затемненному фотодиоду 2, находится в цепи соответствующего проводника в системе проводников 5. Направление проводника совпадает с направлением затемненного фотодиода 2.

К общей точке А подсоединена база транзистора 7, в цепь которой включена обмотка пускового реле 8 пускателя двигателя 10. При наличии тока в любом из проводников 5 срабатывает реле 8, которое, в свою очередь, приводит в движение двигатель 10, на валу которого установлена панель с фотопреобразователями.

Направление вращения двигателя задается соответственно направлению движения Солнца.

На каждом из проводников 5 системы наведения на равном расстоянии от общей точки А находятся неподвижные контакты 4, по которым при вращении двигателя 10 скользит контактная щетка 12, механически связанная с валом двигателя 10. Обмотка реле отключения 13 соединена с источником питания через контактную щетку 12.

При вращении двигателя 10 и замыкании контактной щетки 12 с неподвижным контактом 4 проводника 5, по которому течет ток, этот ток через контактную щетку начинает протекать через обмотку реле отключения 13. При этом срабатывает реле отключения 13, размыкая контакт 6, затем отключаются пусковое реле 8 и двигатель 10.

Двигатель 10 повторно включается при изменении положения солнечных лучей и затемнении последующего фотодиода 2.

В системе предусмотрена возможность корректировки положения панели с фотопреобразователями по вертикали. Это производится оператором периодически через каждый месяц и позволяет исключить использование дополнительной системы корректировки по вертикали, уменьшить затраты электроэнергии.

При наличии облачности в системе предусмотрен блок 14, построенный на логических элементах «И», который предназначен для останова двигателя при наличии облачности.

При облачности на входы логических элементов «И» подаются только логические «единицы», и в этом случае на выходе формируется сигнал, который подается в обмотку реле отключения 13. Реле 13 срабатывает и размыкает свой нормально закрытый контакт 6. При появлении Солнца процесс слежения начинается вновь, при этом в зависимости от положения Солнца затемняется соответствующий фотодиод.

При любых других сочетаниях на входе логических элементов «И» на выходе блока 14 имеется логический «ноль», и система находится в рабочем состоянии.

Таким образом, независимо от метеорологических условий, система всегда находится в состоянии готовности к слежению при появлении солнечных лучей.

В данной системе количество включений двигателя в течение солнечного дня значительно меньше по сравнению с известными аналогичными системами [5]. Благодаря меньшему количеству пуска двигателя уменьшается потребление электроэнергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Дубилович В.М., Зарецкий Е.Ф., Исаев С.В.** и др. Автоматическая система управления гелиостатом. А.с. № 1322036, БИ № 25, 1987.
2. **Колесников К.Д.** Автоматический приемник солнечной энергии. А.с. 2147358 БИ N 10, 2000.
3. Strom von der Sonne. Komplette Systeme und Komponenten für solare Netzeinspeisung und Insellösungen. Wagner & Co. 2001.
4. **Bean J .R., Diver R. B.** Technical Status of the Dish/Stirling Joint Venture Program . Paper N 95-202 // Proceedings of the IECEC, Orlando, FL. 1999.
5. **Матевосян П. А., Мелконян Д.О., Мнацаканян М. Г.** Следящая система для нестационарных условий эксплуатации // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 1997. - Т. 50, № 3.
6. **Хачатрян Р.Г., Казарян Э.В.** Автоматическая система наведения гелиоустановки на Солнце. А.с. № 1482 А2, РА., 2004.

ГИУА. Материал поступил в редакцию 15.06.2004.

Ռ.Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ, Է.Վ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՀԵԼԻՈՎՅԱՆՔԸ ԴԵՊԻ ԱՐԵԳԱԿԸ ԿՈՂՄՆՈՐՈՇՈՂ ԱՎՏՈՄԱՏ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Մշակվել է Արեգակի շարժմանը հետևող և հելիոկայանքը դեպի Արեգակը կողմնորոշող ավտոմատ համակարգ: Համակարգն աչքի է ընկնում կառուցվածքի և աշխատանքի պարզությամբ, կողմնորոշման գործընթացի կարճատևությամբ:

R. G. KHACHATRYAN, E. V. KAZARYAN

AUTOMATIC SYSTEM OF DIRECTING HELIOSTATION TO THE SUN

An automatic system for directing heliostation to the Sun is developed. The System has simplicity of project, simplicity of functioning and does not contain much intermediate elements.