

ЕЛЕКТРОННА СЛЕДЯЩА СИСТЕМА ЗА АЗИМУТАЛНА НАВИГАЦИЯ НА ХЕЛИОТРОННИ ЕНЕРГЕТИЧНИ СИСТЕМИ

к.тн. Михаил Петков Илиев

ис. Георги Иванов Карабенчев

доц.к.тн. Стойчо Томов Пседерски

Висше техническо училище "Ангел Кънчев" – Русе

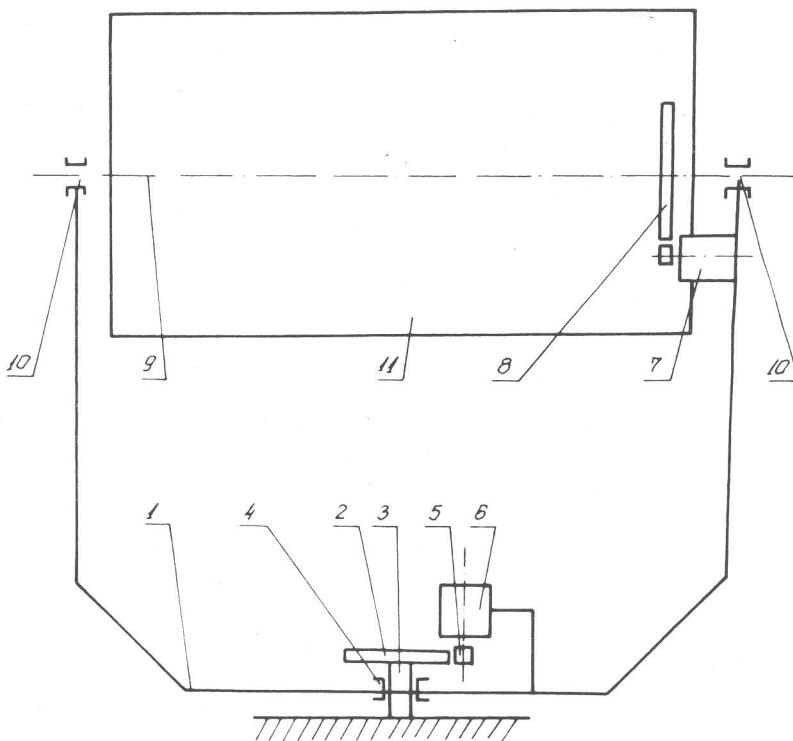
От съществено значение за коефициента на полезно действие на хелиотронни енергетични системи е бързото и точно ориентиране на модулите по слънцето. Това се обуславя от силното влияние на тънка на падане на слънчевите лъчи към повърхността на модулите върху коефициента на полезно действие на същите [1].

Цел на настоящата работа е да се избере принцип за "следене" на слънцето от модулите на хелиотронни енергетични системи, да се предложи структурна схема и преобразувател за ориентиране на модулите на системата.

Системите за "следене" по същество са изградени от механична част, привеждаща в движение приемника на слънчевата енергия, електронна част, управляваща механичната и датчик за "следене" на слънцето.

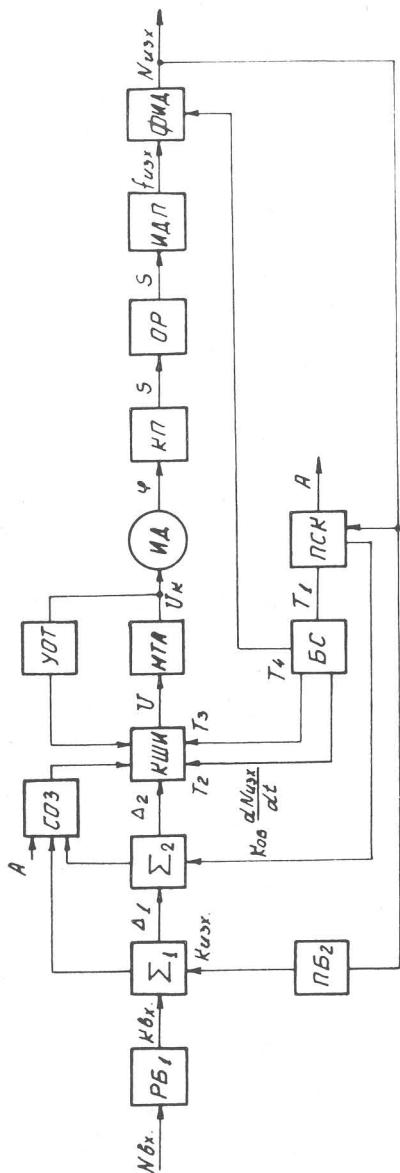
Съществуват два принципа за "следене" на слънцето: единокоординатен (екваториален), и двукоординатен (азимутален). При първия хелиотронните модули са ориентирани в една посока (изток – запад) и въртене се осъществява само по една ос, т.е. се имитира движението на слънцето по небосклона. Това ориентиране е по-просто и по-икономично, но е по-неточно и изисква корекции при смяна на годишните времена. При двукоординатния принцип се извършва точно "следене" на слънцето в две равнини. При него се осъществява по-прецизна ориентация за сметка на по-сложна механична и електронна част на системата за "следене". Целесъобразно е такава ориентация да се осъществява при по-мощни хелиотронни системи. Прието е тази следяща система да се нарича хелиостат [2].

Предвид на изискването за точно ориентиране, обусловено от чувствителността на използваните фотоволтаични елементи, е избран азимуталният принцип за ориентиране. Движението по двете координати се осъществява от постояннотокови двигатели с куплирани редуктори, управлявани от две сервисистеми, работещи на компенсационен принцип. Кинематичната схема на механичната част на хелиостата е показана на фиг. 1.



Фиг. 1. Кинематична схема на механична част на "следяща" система за азимутална навигация на хелиотронни енергетични системи

Върху конзола 1 е закрепен двигател 6, който чрез зъбни



Фиг. 2. Функционална схема на електронна система за управление на система за азимутална навигация

колела 5 и 2 осигурява хоризонтална ориентация на слънчевия панел. Колело 2 е запънато към ос 3. Когато двигателят завърти колело 5, то обикаля около зъбно колело 2, следователно се образува планетна предавка. Лагер 4 поема тежестта на цялата платформа. Чрез двигател 7 и редуктор 8 се извършва азимутална ориентация на панела. Тежестта му се поема от лагери 10. Двигател 7 е закрепен на едното рамо на конзолата. Завъртайки чрез редуктор 8 оста 9, на която са закрепени слънчевите панели, той осъществява тяхното насочване. Към изходните валове на двета двигателя са свързани импулсни датчици за преместване, които осигуряват информация за скоростта и посоката на движение на платформата по двете и оси.

Електронната част на следящата система управлява задвижващите механизми като им подава сигнал за положението на слънцето.

Функционалната схема на системата за управление е показана на фиг. 2.

Схемата съдържа следните блокове:

РБ1 – реверсивен брояч на входните координати;

РБ2 – реверсивен брояч на изходните координати;

Σ_1, Σ_2 цифрови суматори;

КШИ – преобразувател код – ширина на импулса;

МТП – мостов тиристорен преобразувател;

ИД – изпълнителен двигател;

КП – кинематична предавка;

ОР – обект на регулиране;

ИДП – импулсен датчик на преместване;

ФИД – формирател на импулсите на датчика;

СОЗ – схема за определяне на знака;

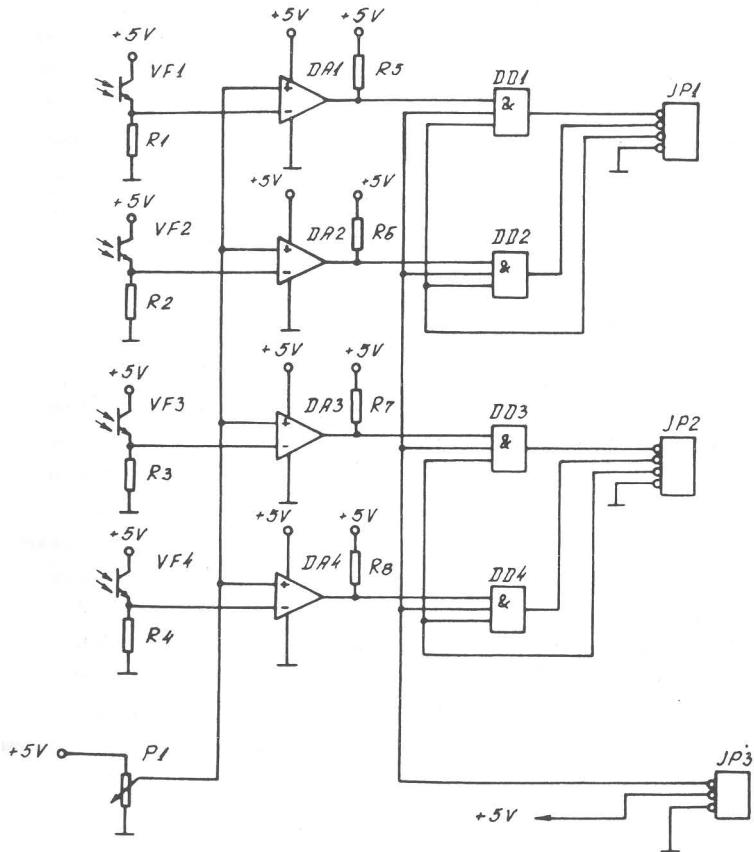
УОТ – устройство за ограничаване на тока;

БС – блок за синхронизация;

ПСК – преобразувател скорост – код;

Схемата, състояща се от суматори Σ_1 и Σ_2 и преобразувателя скорост – код, прави изчисление на управляващата функция от вида:

$$F(t) = [N_{ex}(t) - N_{izx}(t)] - K_{av} (dN_{izx} / dt)$$



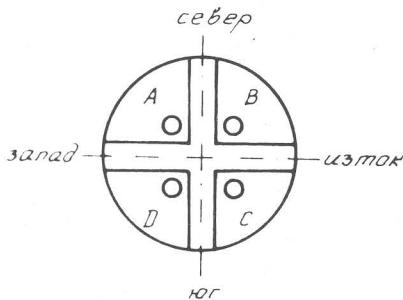
Фиг. 4. Схема за обработка на сигналите от хелиоследяща глава

Изразът $N_{\text{вх}}(t) - N_{\text{изх}}(t) = \Delta_1$, характеризира големината на отклонение на изходната координата на обекта на регулиране от входната.

В състояние на покой $\text{Ков}(\frac{dN_{\text{изх}}}{dt}) = 0$ и големината на $F(t) = \Delta_1$ характеризират грешката от позициониране.

Системата за управление работи на компенсационен принцип – нулира разликата между входните и изходните координати (Δ_1).

Като датчик за слънчево излъчване е използвана хелиоследяща глава с четири фототранзистора. Поглед отгоре на главата е показан на фиг. 3. Работата на главата се базира на принципа на засенчване на фототранзистори, разположени в четири секции върху непрозрачна основа.



Фиг. 3. Хелиоследяща глава – поглед отгоре

Информацията от четирите датчика (фототранзисторите на главата) се подава чрез логическа схема за обработка на сигналите към системата за управление. Логическата схема е показана на фиг. 4.

Предложената "следяща" система е реализирана и работи надеждно в реални условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брикворт Б. Дж. – Солнечная энергия для человека. Москва, Мир, 1976 год.

2. Байерс Т. – Двадцать конструкций с солнечными элементами. Москва, Мир, 1988 год.