

Г.В. КОЛОМЦЬ, О.К. ДАНИЛЕЙКО, старші викладачі, Д.В. МРАЧКОВСЬКИЙ, студ.,  
О.В. ІЛЬЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.  
Криворізький національний університет

## РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ РУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯМ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ

Систематичне здороження традиційних (непоновлювальних) видів енергоносіїв – нафти, вугілля, газу, їх пагубний вплив на навколишнє середовище та екосистему Землі стимулюють людство до пошуку нових та вдосконаленню існуючих технологій використання альтернативних (поновлювальних) джерел (ПД) енергії – вітер, вода, сонце. Проте слід відзначити значні відмінності енергетичного потенціалу різних видів ПД енергії. Звертає на себе увагу надзвичайно високий потенціал сонячної енергії по відношенню до мізерно низького технічно можливого рівня його використання. В останні роки ця проблема привертає все більшу увагу як у сфері наукових досліджень, так і в сфері практичного використання (сонячні колектори та панелі) при генерації теплової та електричної енергії.

В останні десятиліття світова сонячна енергетика розвивається високими темпами, сонячні електростанції стають частиною енергетичної інфраструктури багатьох країн. Розвиток сонячних технологій істотно впливає на економіку. Можна очікувати, що в найближчі десятиліття сонячна енергетика стане стимулом для економічного розвитку країн і регіонів, що володіють максимальним «сонячним» ресурсом. Наразі в розвинених країнах сонячні електростанції займають вагомую частину в сукупному виробництві енергії, адже, по-перше, це економічно, а, по-друге, – екологічно.

Електрична енергія яка вироблена сонячною панеллю пропорційна падаючому на панель світловому потоку. Тобто, площа панелі повинна бути перпендикулярна світловому вектору. В найкращому випадку панель повинна змінювати своє положення відносно джерела світла (сонця) яке постійно зміщується і сонячна панель, бажано, потрібна мати систему позиційного автоматичного керування. Найбільш поширеними є системи які повертають панель по часу, відносно положення сонця. Але, враховуючи, можливість віддзеркалення світла, перешкод на його шляху, мабуть краще зробити систему керування по максимальному значенню світлового потоку.

В роботі розглянута одно координатна система стабілізації положення панелі на максимальне значення світлового потоку. Зрозуміло, що двох координатна система є просто повторенням такої ж самої системи і по другій координаті.

Система керування побудована на основі мікроконтролера на входи якого подаються напруги з двох фотодатчиків, напруга яких пропорційна їх освітленості. В залежності від співвідношення цих сигналів контролер виробляє команду на поворот датчиків. В якості виконавчого пристрою обрано кроковий двигун.

Для керування біполярним кроковим двигуном використано досить поширений драйвер *MP8825* на основі «чіпу» *DRV8825*, який має повнокерований транзисторний міст, що дозволяє керувати біполярним кроковим двигуном в мікрокроковому режимі.

В якості контролера використовується широко відома тестова плата “*Blue Pill*” на основі 32-х розрядного процесора фірми *STMicroelectronics* – *STM32F103C8T6* на базі ядра *Cortex - M3*.

Для облегшення програмування *STMicroelectronics* розробила бібліотеки, які дозволяють значно спростити цей процес (найбільш поширеною є бібліотека *HAL*) та безкоштовну програму конфігуратор *STM32CubeMX*.

Після створення проекту *STM32CubeMX* запускається середовище програмування (в нашому випадку – *Keil uVision5*). Також у конфігураторі налаштовано виводи *PC13*, *PC14*, *PC15* на вихід (керування кроковим двигуном), а *PB15* (дозвіл роботи) на вхід.

У головному модулі програми (*int main(void)*) порівнюється значення напруг з датчиків та в залежності від їх відношення обирається напрям руху та подається команда на крок двигуна.

Розглянутий в роботі пристрій виготовлено на кафедрі електромеханіки Криворізького національного університету і він використовується при проведенні лабораторних занять для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисциплін «Основи мікропроцесорної техніки», «Мікропроцесорні системи обробки та відображення інформації» та «Сучасні енергоефективні системи та технології».