

Resumen

La producción de energía fotovoltaica ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años, esto se debe a la reducción de costos en la fabricación de paneles solares y a la conciencia de generar nuevas alternativas de producción de energía limpia con un impacto casi nulo al medio ambiente.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad realizar una comparativa del desempeño de cinco algoritmos seguidores del punto de máxima potencia (MPPT) mediante el diseño y simulación de diferentes estrategias de control aplicado a sistemas fotovoltaicos de manera que precisen una extracción máxima de energía de los paneles solares al considerar condiciones atmosféricas variantes. Además, se realizó el modelado de un del panel solar en base al análisis de su circuito electrónico equivalente y la formulación matemática de cada componente y su respectivo comportamiento.

Los algoritmos convencionales MPPT diseñados son Perturbación y Observación (P&O) y Conductancia Incremental (INC), a su vez se desarrollaron tres controladores más avanzados y robustos mismos que están basados en Control por Lógica Difusa (FLC), Control por Modo Deslizante (SMC) y Redes Neuronales (NN). Para maximizar la extracción de energía de los paneles solares se conecta un convertidor elevador el cual variará su ciclo de trabajo por influencia del algoritmo aplicado.

Los diseños y simulaciones tanto del panel solar, convertidor y controladores fueron realizados por medio del software MATLAB / SIMULINK, en las mismas se consideró diferentes escenarios de simulación con el fin de poner a prueba la funcionalidad de cada controlador.

PALABRAS CLAVE:

- **PANELES SOLARES**
- **SEGUIDOR DE PUNTO DE MÁXIMA POTENCIA**
- **CONVERTIDOR ELEVADOR**
- **CONTROL DE POTENCIA**

Abstract

Photovoltaic energy production has shown exponential growth in recent years due to the reduction of costs in the manufacture of solar panels and the awareness of generating new alternatives for clean energy production that leads to a near-zero impact on the environment.

This project aims to compare the performance of five maximum power point tracking (MPPT) algorithms by designing and simulation different control strategies applied to photovoltaic systems to determine the maximum energy extraction from the solar panels considering varying weather conditions. The modeling of a solar panel is carried out based on the analysis of its equivalent electronic circuit and the mathematical formulation of each component and its respective behavior.

The conventional MPPT algorithms designed are Perturbation and Observation (P&O) and Incremental Conductance (INC), and three more advanced and robust controllers are developed, namely Fuzzy Logic Control (FLC), Sliding Mode Control (SMC), and Neural Networks (NN). A boost DC-DC converter is connected to maximize the solar energy extraction, which controls the DC-DC converter, through the different algorithms, by modifying the duty cycle signal.

The designs and simulations of the solar panel, converter, and controllers are carried out using MATLAB / SIMULINK software. Different simulation scenarios are considered for testing the effectiveness of each controller.

KEYWORDS:

- **SOLAR PANELS**
- **MAXIMUM POWER POINT TRACKING**
- **BOOST CONVERTER**
- **POWER ELECTRONICS**