

RESUMEN

El proyecto presenta el diseño e implementación de un cargador de baterías alimentado mediante energía fotovoltaica. En primer lugar, se realiza el diseño e implementación de un convertidor reductor de potencia DC/DC (buck) que permite adaptar la tensión de salida del panel solar a la necesaria para realizar el proceso de carga de la batería. El sistema de control del convertidor es basado en control predictivo por modelo (MPC) y en específico se utiliza el algoritmo DMC (Control por matriz dinámica). Las variables del convertidor a controlar son la tensión y la corriente del panel solar para realizar el proceso de carga de una batería de plomo-ácido de fibra de vidrio absorbente (AGM). Se implementa un sistema de control en cascada con el objetivo de presentar un mejor rechazo a las perturbaciones. El sistema de control de carga de la batería se implementa en un microcontrolador STM32F407 que ejecuta el algoritmo de control DMC. Con el fin de comparar el rendimiento del controlador predictivo DMC se realizó el diseño de un controlador PID. Finalmente se desarrolló una interfaz gráfica que permite realizar el monitoreo, análisis y evaluación de las diferentes variables del cargador de baterías y presentar su estado de carga.

PALABRAS CLAVE:

- **ENERGÍA FOTOVOLTAICA**
- **CARGADOR DE BATERÍAS**
- **CONVERTIDOR REDUCTOR DE POTENCIA DC/DC**
- **CONTROL PREDICTIVO POR MODELO (MPC)**
- **CONTROL POR MATRIZ DINAMICA (DMC)**

ABSTRACT

The present project consists of the design and implementation of a battery charger, powered by photovoltaic energy. Firstly, the design and implementation of a DC/DC buck converter that allows adapting the output voltage of the solar panel to the necessary to perform the battery charging process. The control system of the converter is based on model predictive control (MPC) and specifically the algorithm DMC (Dynamic Matrix Control) is used. The variables of the converter to be controlled are the voltage and the current to carry out the charging process of an absorbent glass fiber battery (AGM). A cascade control system is implemented in order to present a better rejection of disturbances. The battery charge control system is implemented in an STM32F407 microcontroller that is responsible for executing the DMC control algorithm. In order to compare the performance of the DMC predictive controller, a PID controller was designed. Finally, a graphic interface was developed that allows monitoring, analysis and evaluation of the different variables of the battery charger and visualize the state of charge of the battery.

KEYWORDS:

- **PHOTOVOLTAIC ENERGY**
- **BATTERY CHARGER**
- **DC/DC BUCK CONVERTER**
- **MODEL PREDICTIVE CONTROL (MPC)**
- **DYNAMIC MATRIX CONTROL (DMC)**