

DISEÑO DE UN LABORATORIO BASADO EN UN VOLANTE DE INERCIA.

Autor: Torres Bordón Juan Carlos.

Tutores: Pedro Jesús Cabrera Santana y José Antonio Carta González.

Titulación: Máster en Ingeniería Industrial.

Curso: 2023-2024.

Convocatoria: Ordinaria.

INTRODUCCIÓN

El diseño de un laboratorio de pruebas basado en un volante de inercia surge de la necesidad de mejorar la estabilidad energética en microrredes aisladas que combinan generación eólica y plantas desalinizadoras por ósmosis inversa (OI). Este proyecto aborda desafíos globales de suministro de agua potable y sostenibilidad energética. La escasez de agua potable afecta a millones de personas y las plantas desalinizadoras presentan una alta demanda energética. Tradicionalmente, estas plantas utilizan energía de fuentes fósiles, incrementando costos y emisiones de gases de efecto invernadero. Integrar energía eólica es prometedor, pero su naturaleza variable plantea desafíos para su uso eficiente en sistemas que requieren un suministro constante. El proyecto propone un volante de inercia como sistema de almacenamiento de energía para equilibrar las variaciones de la generación eólica. Este dispositivo almacena energía cinética cuando hay exceso de generación y la libera en momentos de déficit, ofreciendo una respuesta rápida y eficiente. Desarrollado en colaboración entre la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Universidad de Aalborg, este laboratorio de pruebas permite optimizar el uso del volante de inercia y fortalecer la investigación en energías renovables y desalinización, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es diseñar un laboratorio de pruebas que utilice un volante de inercia como sistema de almacenamiento dinámico de energía. Este laboratorio permitirá estudiar y optimizar la estabilidad energética en microrredes aisladas que integran generación eólica y plantas desalinizadoras por ósmosis inversa (OI). El proyecto busca establecer una metodología práctica para simular y analizar el comportamiento del volante de inercia bajo diferentes condiciones de operación, evaluando su impacto en la estabilidad y eficiencia del sistema. Además, se pretende aplicar estos conocimientos para mejorar las características operativas de las instalaciones a mayor escala.



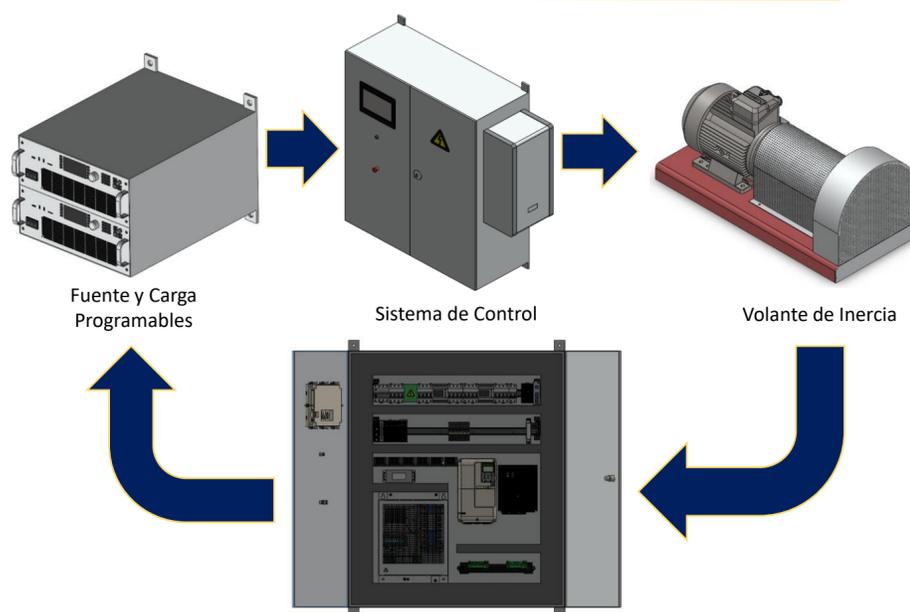
INSTALACIÓN B.T.

Se realizó una ampliación de potencia en el laboratorio de Diseño, Construcción y Mantenimiento de Máquinas, pasando este de 2,5kW a 13,45 kW, por lo que se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la instalación, canalizaciones, conductores y protecciones. Actualizando las partes de la instalación que no cumpliesen. Empleando la metodología BIM para recrear el módulo E de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles a través de Revit, mezclándolo con herramientas de diseño en 3D como SolidWorks para crear los cuadros y equipos que deben de ir con precisión.



DISEÑO DEL LABORATORIO

- PACIFIC POWER 360AGX. Sistema de potencia programable trifásico, con capacidad de operar en cuatro cuadrantes y regenerar energía. Utilizado para simular la generación y absorción de energía en el banco de ensayos.
- PLC OMRON NX102-9020. Controlador lógico programable que supervisa y controla todos los componentes del sistema. Permite la implementación de algoritmos de control complejos y la integración con otros sistemas.
- Variador de Velocidad OMRON 3G3M1-A4075. Controla la velocidad y el par del motor acoplado al volante de inercia, ajustando dinámicamente según las necesidades del sistema.
- Motor TECHTOP T2AR 132S2-2. Motor trifásico de alta velocidad que está acoplado al volante de inercia. Convierte la energía eléctrica en energía cinética almacenada en el volante.
- Volante de Inercia. Almacena energía cinética cuando hay un exceso de generación de energía eólica y la libera cuando la demanda supera la generación disponible, manteniendo la estabilidad del sistema.
- Analizador de Redes Energy.3-DIS-RS. Mide parámetros eléctricos como potencia, tensión y corriente en tiempo real, proporcionando datos esenciales para el control y la optimización del sistema.
- Tacómetro. Mide la velocidad de giro del volante de inercia, proporcionando datos precisos para el control del motor y la gestión del almacenamiento de energía.
- Pantalla Táctil HMI NB10W-TW01B. Interfaz de usuario que permite monitorear y ajustar el sistema en tiempo real, facilitando la supervisión y el control del banco de ensayos.
- Fuente de Alimentación S8VK-S12024. Proporciona energía estable y continua para el PLC y otros componentes del sistema de control.
- Switch Ethernet SDI550. Permite la comunicación entre el PLC y otros dispositivos de control, asegurando una red de datos robusta y eficiente.
- Filtros de Línea y Armónicos EPCOS. Reducen las interferencias electromagnéticas y los armónicos en el sistema, mejorando la eficiencia y la estabilidad operativa.
- Regenerador de Potencia D1000 CIMR-DC4A0010BAA. Convierte la energía cinética almacenada en el volante de inercia de vuelta en energía eléctrica, permitiendo una transición suave entre los estados de carga y descarga.
- Carga Programable PACIFIC POWER 360RLS. Simula variaciones en la demanda de energía, permitiendo pruebas precisas del comportamiento del sistema bajo diferentes condiciones de carga.
- Refrigerador Protherm Indoor CVE08. Mantiene la temperatura de los equipos dentro de los rangos operativos seguros, asegurando su funcionamiento óptimo.
- Armarios para Ensamblado del Sistema de Control. Almacenan y protegen los componentes electrónicos y de control del sistema, facilitando su acceso y mantenimiento.



AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo Fin de Master es parte del proyecto de I+D+i: PID2022-142148OA-I00

Financiado por: MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ "FEDER Una manera de hacer Europa"

