

DISEÑO DE UN HORNO DE INDUCCIÓN PARA APLICACIONES DE LABORATORIO

**JORGE EDUARDO ROJAS VILO
INGENIERO EN MECATRÓNICA**

RESUMEN

En esta Memoria de Título se desarrolla de manera general el diseño de un sistema eléctrico y mecanismo de manipulación de un horno de inducción, para aplicaciones de laboratorio, de baja potencia, que ayude al desarrollo de tecnologías aplicadas a la industria metalmecánica de la región y el país.

En los primeros capítulos se define y formaliza el problema, de manera de entender la problemática que significa el horno de inducción y los beneficios obtenidos al utilizar estas tecnologías. A continuación, se exponen los fenómenos físicos que intervienen y las partes que componen un horno de inducción, como son las bobinas inductoras, el circuito resonante, intercambiadores de calor y el control de la potencia. Luego, se expone el diseño de la bobina y circuito resonante, desarrollando un modelo matemático que describe estos sistemas, logrando obtener una bobina de características físicas y eléctricas acordes con los requerimientos, en conjunto con un circuito resonante. En seguida, se realiza el diseño de un convertidor estático y la configuración inversora, logrando controlar la potencia aplicada del horno mediante un controlador lineal del tipo PI. Además del sistema eléctrico general, se realiza el diseño de un mecanismo que ayude a la manipulación de la colada una vez finalizada la fundición del material, mediante el uso de un sistema piñón-cadena acoplado a un moto-reductor. Finalmente, al considerar la simulación del convertidor, el circuito resonante, el control de la potencia y el mecanismo de giro, se entregan las conclusiones de este trabajo con los resultados obtenidos.

ABSTRACT

This Report Title generally develops the design of an electrical system and mechanism for handling an induction furnace for laboratory applications, low power, to help the development of technologies for the metalworking industry in the region and the country. In the first chapter defines and formalizes the problem, in order to understand the issues that mean the induction furnace and the benefits obtained using these technologies. The following outlines the physical phenomena involved and the parts of an induction furnace, such as inductive coils, the resonant circuit, heat exchangers and power control.

Then, we discuss the design of the coil and resonant circuit, developing a mathematical model that describes these systems, achieving a coil of physical and electrical characteristics in accordance with the requirements, in conjunction with a resonant circuit. Then, it makes the design of a static converter and inverting configuration, managing to control the power applied to the furnace by a linear controller of PI type. In addition to the electrical system is usually done to design a mechanism to help the handling of the casting once the casting material, using a chain pinion coupled to a gear motor.

Finally, considering the simulation of the converter, the resonant circuit, the power control and the rotation mechanism, delivered the findings of this study with the results.