

RESUMEN

En el presente trabajo se diseña e implementa un cuarto eje para un sistema CNC. El objetivo principal es implementar el mecanismo y diseñar el controlador de un eje rotacional para la fresadora Bridgeport. Los capítulos 1 y 2 describen las definiciones básicas de la tecnología CNC de 4 ejes, los controladores con su lenguaje de programación y los parámetros necesarios para mecanizar engranes helicoidales. Además, se analiza el interpretador de código G, PYCNC y la generación del código por software CAD/CAM. El capítulo 3 analiza los requerimientos que debe cumplir la máquina, de acuerdo con las necesidades del cliente. Después, se divide el proceso en módulos correspondientes a las partes mecánicas, eléctricas y de programación del cuarto eje, se plantea las posibles soluciones para cada módulo y se escoge la solución idónea para cada subsistema. El capítulo 4 indica la implementación de los módulos que conforman la CNC de 4 ejes, además se analizan los resultados obtenidos en el funcionamiento de la máquina para las pruebas de funcionalidad, precisión y repetibilidad con la realización de engranajes rectos y helicoidales. También se realizaron pruebas para el teach pendant, la ejecución de código G y del sistema de seguridad redundante anticollisiones. Finalmente, en el capítulo 5 se presentan las conclusiones del proyecto, las recomendaciones para manejar correctamente la fresadora y se proponen posibles trabajos futuros.

PALABRAS CLAVE:

- **CNC DE 4 EJES**
- **INTERPRETADOR DE CÓDIGO G**
- **TEACH PENDANT**
- **ENGRANAJES HELICOIDALES**

ABSTRACT

In the present work, the mechanism and the controller of the rotational CNC system axis in the Bridgeport milling machine are implemented and designed. Chapters 1 and 2 describe the basic definitions of 4-axis CNC technology, the controllers with their programming language and the parameters needed to manufacturing helical gears. The G code is analyzed by PYCNC complement and code generation by CAD / CAM software is analyzed. Chapter 3 analyzes the requirements that the machine must meet, according to the customer's needs. Then, the process is divided into modules corresponding to the mechanical, electrical and programming parts of the fourth axis, the possible solutions for each module are considered and the ideal solution for each subsystem is chosen. Chapter 4 indicates the implementation of the modules that make up the 4-axis CNC, in addition the results obtained in the operation of the machine are analyzed for functionality, accuracy and repeatability tests with the manufacturing of spur and helical gears. Tests were also carried out for the teach pendant, the G code execution and the redundant anti-collision safety system. Finally, chapter 5 presents the conclusions of the project, the recommendations to correctly handle the milling machine and possible future work is proposed.

KEYWORDS:

- **4 AXIS CNC**
- **G CODE INTERPRETER**
- **TEACH PENDANT**
- **HELICAL GEARS**