



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPTO. INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

“Implementación de un Controlador FOC para Motores Brushless con Encoder Utilizando STM32”

AUTOR:
RODRIGO FUENTES PEDREROS

SEMINARIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN ELECTRÓNICA

CONCEPCIÓN – CHILE
AÑO 2024



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPTO. INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

“Implementación de un Controlador FOC para Motores Brushless con Encoder Utilizando STM32”

AUTOR

RODRIGO FUENTES PEDREROS

PROFESOR GUÍA:

ANGEL ERNESTO RUBIO

PROFESORES GUÍA ADJUNTO:

PEDRO MELIN COLINA

Índice

Objetivos	4
Resumen	5
Introducción	6
1 Estado del Arte	7
1.1 Fundamentos del Control FOC	7
1.2 Análisis de Proyectos Existentes	7
2 Diseño de Hardware para el Controlador FOC	8
2.1 Parametrización del Hardware para el Controlador FOC	8
2.2 Implementación del Diseño Electrónico	8
3 Configuración del STM32 con STM32CubeMX	9
4 Implementación del Algoritmo de Control FOC	10
5 Validación y Pruebas de Control FOC	11
Comentarios y Conclusiones	12
Bibliografía	13
Anexos	14
Anexo A	14

Objetivos

Objetivo General

Implementar un controlador de tipo FOC (Control de Campo Orientado) para motores brush-less con encoder, utilizando un microcontrolador STM32, que sirva de base para un driver especializado en la robótica competitiva.

Objetivos Especificos

- Estudiar los principios del Control de Campo Orientado (FOC) y la modulación de espacio vectorial (SVM) para aplicarlos en el diseño del controlador.
- Diseñar el hardware para el controlador FOC, con los componentes mínimos necesarios para validar el funcionamiento.
- Configurar y programar el microcontrolador para el algoritmo FOC, utilizando las librerías HAL de STM32
- Validar el funcionamiento del controlador y proponer posibles mejoras para su aplicación en robótica competitiva.

Resumen

Introducción

Capítulo 1

Estado del Arte

1.1. Fundamentos del Control FOC

1.2. Análisis de Proyectos Existentes

Capítulo 2

Diseño de Hardware para el Controlador FOC

2.1. Parametrización del Hardware para el Controlador FOC

2.2. Implementación del Diseño Electrónico

Capítulo 3

Configuración del STM32 con STM32CubeMX

Capítulo 4

Implementación del Algoritmo de Control FOC

Capítulo 5

Validación y Pruebas de Control FOC

Este es un documento de ejemplo. Aquí hay una referencia a un libro [1].

Este es un documento de ejemplo. Aquí hay una referencia a un libro [2].

Este es un documento de ejemplo. Aquí hay una referencia a un libro [3].

Comentarios y Conclusiones

Bibliografía

- [1] Bin Wu. *High-Power Converters and AC Drives*. 1.^a ed. Hoboken, NJ: Wiley-IEEE Press, 2006, págs. 155-161. ISBN: 978-0471731719. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=5237895>.
- [2] Microchip Technology Inc. *Sensored (Encoder-Based) Field Oriented Control of a Three Phase Permanent Magnet Synchronous Motor (PMSM)*. AN2757. Abr. de 2018, págs. 155-161. URL: <https://www.microchip.com/en-us/application-notes/an2757>.
- [3] Oskar Weigl. *ODrive Firmware*. <https://github.com/odriverobotics/ODrive/blob/fw-v0.5.6/Firmware/MotorControl/utils.cpp>. Función SVM, líneas 10-123, TAG:fw-v0.5.6.

Anexo A