

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC



ĐỖ THÀNH NHÂN 210005
HUỲNH VĂN TIỀN 219982
HUỲNH VĂN PHÚC 214318

Đề tài:

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ MÔ HÌNH XE ĐIỆN 4 BÁNH DẪN HƯỚNG
ĐỘC LẬP

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
Ngành: Kỹ thuật cơ khí động lực
Mã số ngành: 7510205

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

ĐỖ THÀNH NHÂN 210005

HUỖNH VĂN TIỀN 219982

HUỖNH VĂN PHÚC 214318

Đề tài:

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ MÔ HÌNH XE ĐIỆN 4 BÁNH DẪN HƯỚNG
ĐỘC LẬP**

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

ĐẠI HỌC NGÀNH KỸ THUẬT CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

Mã số ngành:7510205

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

TS: PHẠM QUỐC PHONG

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình thực hiện đề tài “Nghiên cứu thiết kế mô hình xe điện 4 bánh dẫn hướng độc lập”, chúng em đã nhận được sự quan tâm, hỗ trợ và giúp đỡ tận tình từ các thầy và bạn bè. Trước hết, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Thạc sĩ Phạm Quốc Phong, người đã trực tiếp hướng dẫn, định hướng và hỗ trợ chúng em trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Nhờ sự chỉ dẫn tận tâm và những góp ý quý báu của thầy, chúng em đã có thể hoàn thành đề tài một cách hiệu quả và đạt được những kết quả như mong đợi. Chúng em cũng xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa đã tận tình giảng dạy và truyền đạt những kiến thức quý giá trong suốt thời gian học tập – đây chính là nền tảng quan trọng giúp chúng em thực hiện đồ án này. Cuối cùng, chúng em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình và bạn bè đã luôn đồng hành, động viên và tiếp thêm động lực để chúng em hoàn thành tốt công việc. Chúng em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên thực hiện

TRANG CAM KẾT

Chúng em xin cam kết khóa luận này được hoàn thành dựa trên các kết quả nghiên cứu của chúng em và các kết quả nghiên cứu này chưa được dùng cho bất cứ khóa luận cùng cấp nào khác.

Cần Thơ, ngày tháng năm 2025

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU	1
1.1 TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.....	1
1.2 TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU	2
1.2.1 Tình hình nghiên cứu trong nước.....	2
1.2.2 Tình hình nghiên cứu ngoài nước	2
1.3 MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU	3
1.3.1 Mục tiêu chung.....	3
1.3.2 Mục tiêu cụ thể.....	3
1.4 PHẠM VI NGHIÊN CỨU	3
1.4.1 Không gian	3
1.4.2 Thời gian:	4
1.5 NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU	5
1.6 ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	5
1.7 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	5
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	6
2.1 TỔNG QUAN	6
2.1.1 Khái niệm ô tô điện	6
2.1.2 Hệ thống lái trên ô tô điện	6
2.1.3 Công dụng hệ thống lái trên ô tô điện	7
2.2 CÁC LOẠI HỆ THỐNG LÁI TRÊN Ô TÔ ĐIỆN.....	8
2.2.1 Hệ thống lái trợ lực thủy lực (Hydraulic Power Steering - HPS)	8
2.2.2 Hệ thống lái trợ lực điện (Electric Power Steering - EPS)	8
2.2.3 Hệ thống lái điện tử hoàn toàn (Steer-by-Wire)	9
2.2.4 Hệ thống lái 4 bánh (Four-Wheel Steering - 4WS).....	10
2.2.5 Hệ thống lái độc lập từng bánh (Independent Wheel Steering – IWS).....	10
2.3 LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN HỆ THỐNG LÁI TRÊN Ô TÔ ĐIỆN PHÙ HỢP VỚI ĐỀ TÀI.....	11
2.4 PHÂN TÍCH PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN CƠ CẤU LÁI TRÊN XE ĐIỆN.....	13
2.4.1 Đề xuất phương án.....	14
2.4.2 Hệ dẫn hướng – cơ cấu lái.....	14

2.4.3 Bộ điều khiển trung tâm	14
2.4.4 Thuật toán điều khiển và cảm biến và giao tiếp	16
2.5 MẪU XE ĐỀ XUẤT CHO MÔ HÌNH	17
2.6 PHƯƠNG PHÁP CHỌN ĐỘNG CƠ PHÙ HỢP VỚI ĐỒ ÁN	18
2.6.1 Động cơ bước (Step)	18
2.6.2 Cấu tạo động cơ bước.....	18
2.6.3 Nguyên lý hoạt động	19
2.6.4 Phương pháp điều khiển động cơ bước	20
2.6.5 Đặc điểm của động cơ bước	21
2.7 PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ BƯỚC	21
2.7.1 Động cơ bước biến từ trở.....	22
2.7.2 Động cơ bước hỗn hợp.....	23
2.7.3 Động cơ bước 2 pha.....	24
2.7.4 Ứng dụng thực tế của động cơ bước.....	25
2.7.5 Lý do lựa chọn Stepper 57 cho dự án	26
2.8 GIỚI THIỆU CÁC MẪU DRIVER ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BƯỚC (STEP).....	28
2.9 LỰA CHỌN ENCODER PHÙ HỢP VỚI ĐỒ ÁN	35
2.9.1 Nguyên lý làm việc của Encoder.....	35
2.9.2 Phân loại Encoder	35
2.9.3 Lựa chọn hộp số cho động cơ step 57.....	39
2.9.4 Những mẫu Board arduino phù hợp với đề tài để lập trình	41
2.9.5 So sánh kích thước của các loại board arduino mega.....	42
2.9.6 Lựa chọn mạch Arduino Mega phù hợp với đề tài	43
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ MÔ PHỎNG	48
3.1 THIẾT KẾ CƠ KHÍ	48
3.1.1. Vai trò của khung xe	48
3.1.2 Vật liệu chế tạo khung xe	48
3.1.3 Cấu tạo tổng thể của khung xe.....	48
3.1.4 Đặc điểm thiết kế.....	49
3.1.5 Phương án bố trí động cơ	50

3.2 TÍNH TOÁN VÀ CHỌN CÔNG SUẤT	51
3.2.1 Tính toán góc lái cụ thể của từng góc:	51
3.2.2 Công thức tổng quát góc lái αA và αB	52
3.3 ỨNG DỤNG INVENTOR THIẾT KẾ MÔ HÌNH CAD	53
3.3.1 Bản vẽ các cụm chi tiết của khung xe	53
3.3.2 Bản vẽ tổng thể của khung xe.....	55
CHƯƠNG 4: CHẾ TẠO MÔ HÌNH VÀ THỬ NGHIỆM	56
4.1 CHẾ TẠO CÁC BỘ PHẬN DẪN ĐỘNG	56
4.1.1 Giới thiệu hệ thống treo	56
4.1.2 Kết cấu giá treo thiết kế	56
4.1.3 Vật liệu chế tạo và phương pháp gia công	56
4.1.4 Các chi tiết lắp ghép khác.....	57
4.1.5 Lắp đặt giá treo lên khung	59
4.1.6 Đánh giá.....	59
4.2 CHẾ TẠO KHUNG XE	65
4.2.1 Chọn vật liệu	65
4.2.2 Xác định kích thước	66
4.2.3 Gia công.....	66
4.3 LẮP RÁP THỬ NGHIỆM PHẦN CƠ KHÍ	73
4.3.1 Lắp ráp hệ thống lái.....	74
4.3.2 Lắp hệ thống phanh.....	78
4.3.3 Lắp giá đỡ ốc quy.....	78
4.3.4 Lắp hệ thống truyền động độc lập bốn bánh	79
4.3.5 Kiểm tra sau lắp ráp	85
4.4 CHẾ TẠO MẠCH ĐIỀU KHIỂN.....	87
4.4.1 Mạch Arduino mega 2560 pro và bo mạch mở rộng cho Arduino mega 2560 pro	87
4.4.2 Driver TB 6600	91
4.4.3 Sơ đồ mạch điều khiển hoàn chỉnh	93
4.5 LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN	93

4.6 LẮP RÁP VÀ VẬN HÀNH.....	94
4.6.1. Lắp ráp hệ thống.....	94
4.6.2. Vận hành mô hình	95
4.7 KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ HIỆU CHỈNH.....	100
4.7.1. Kết quả thực nghiệm	100
4.7.2. Hiệu chỉnh hệ thống.....	102
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	103
5.1 KẾT LUẬN	103
5.2 KIẾN NGHỊ.....	103
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	104
PHỤ LỤC.....	106