

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN HỆ THỐNG ĐỘNG
LỰC, HỆ THỐNG LƯU TRỮ VÀ QUẢN LÝ
NĂNG LƯỢNG TRÊN Ô TÔ ĐIỆN

THÁI BÁ LÊ DUY
NGUYỄN TẤN TÀI

Ngành: Công nghệ kỹ thuật ô tô

Mã số ngành: 7510205

Cần Thơ, 07/2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ
KHOA CƠ KHÍ ĐỘNG LỰC

THÁI BÁ LÊ DUY
NGUYỄN TẤN TÀI

THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN HỆ THỐNG ĐỘNG
LỰC, HỆ THỐNG LƯU TRỮ VÀ QUẢN LÝ
NĂNG LƯỢNG TRÊN Ô TÔ ĐIỆN

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT Ô TÔ

Mã số ngành: 7510205

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN
NCS. ThS NGUYỄN VĂN TỔNG EM

Cần Thơ, 07/2024

CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG

Khóa luận” Thiết kế, tính toán hệ thống động lực, hệ thống lưu trữ và quản lý năng lượng trên ô tô điện”, do sinh viên Thái Bá Lê Duy và Nguyễn Tấn Tài thực hiện dưới sự hướng dẫn của NCS. ThS Nguyễn Văn Tổng Em. Khóa luận đã báo cáo và được hội đồng chấm khóa luận thông qua ngày

Ủy viên

Thư ký

Phản biện 1

Phản biện 2

Cán bộ hướng dẫn

Chủ tịch hội đồng

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay vấn đề về môi trường và phát triển bền vững là vấn đề được mọi người quan tâm. Đứng trước vấn đề ô nhiễm môi trường cấp bách và cạn kiệt của nguồn năng lượng hóa thạch các nhà khoa học trên thế giới đã và đưa ra những sáng kiến mới có ích trong cuộc sống của con người mà ít ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên nhất. Trong bối cảnh đó ô tô điện được xem như một giải pháp hữu ích trong việc đi lại của con người. Ô tô điện không trực tiếp thải các chất độc hại và sử dụng nguồn năng lượng tái tạo được đang được quan tâm phát triển trên thế giới. Với những thành tựu đó ô tô điện có thể coi là phương tiện giao thông bền vững trong tương lai.

Với đề tài đề án là “ Thiết kế, tính toán hệ thống động lực, hệ thống lưu trữ và quản lý năng lượng trên ô tô điện”, mục đích là phân tích đánh giá các nguồn năng lượng và thiết bị truyền động cho ô tô điện. Đề án bắt đầu bằng việc tìm hiểu cấu trúc của ô tô điện. Sau đó là việc phân tích các loại ắc quy sử dụng trên ô tô điện đã được các tập đoàn ô tô trên thế giới ứng dụng trên ô tô điện. Tiếp theo là phân tích các loại động cơ điện một chiều và động cơ điện xoay chiều về đặc điểm cấu tạo, đặc tính cơ và điều chỉnh tốc độ.

Trong quá trình làm đề tài này, tôi luôn nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và được cung cấp những tài liệu cần thiết của thầy NCS. ThS Nguyễn Văn Tổng Em. Tôi xin gửi tới Thầy lời cảm ơn chân thành. Tuy nhiên do kiến thức còn hạn chế và chưa có nhiều kinh nghiệm nên trong quá trình làm đề tài không tránh khỏi những thiếu sót tôi rất mong sẽ nhận được sự đóng góp ý kiến của các Thầy Cô để bài báo cáo của tôi được hoàn thiện hơn.

Tôi mong rằng kết quả của đề án sẽ đóng góp một phần nhỏ trong sự phát triển của ô tô điện ở nước ta góp phần giải quyết các vấn đề cấp bách hiện nay. Cuối cùng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu từ thầy cô và các bạn.

LỜI CẢM ƠN

Xin gửi lời chân thành biết ơn sâu sắc đến:

Thầy NCS. ThS Nguyễn Văn Tổng Em đã trực tiếp tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện thuận lợi trong quá trình thực hiện đề án tốt nghiệp này.

Các thầy cô thuộc khoa cơ khí động lực đã tận tình dạy bảo, giúp đỡ tôi trong suốt những năm học tập, trang bị kiến thức chuyên ngành và tạo điều kiện thuận lợi giúp đỡ tôi hoàn thành đề án này.

Các thầy cô Trường Đại học Nam Cần Thơ đã dạy dỗ và truyền đạt những kiến thức vô cùng quý báu và bổ ích để làm hành trang cho tôi

Và trong quá trình thực hiện công việc thiết kế tính toán mô hình chúng tôi nhận được sự hỗ trợ vô cùng nhiệt tình của anh Lê Châu Thương và anh Đặng Trọng Tấn

Trong quá trình nghiên cứu khó tránh khỏi những sai sót, rất mong quý Thầy Cô bỏ qua cho chúng em. Đồng thời do thời gian có hạn nên trong quá trình nghiên cứu, tìm kiếm tài liệu cũng như kinh nghiệm thực tiễn còn hạn chế nên bài thuyết minh không thể tránh khỏi những thiếu sót, chúng em rất mong nhận được ý kiến đóng góp từ phía Thầy Cô để chúng em học thêm được nhiều kinh nghiệm và sẽ hoàn thiện tốt hơn.

Và một lần nữa, chúng em xin chân thành cảm ơn.

Cần Thơ, ngày 14 tháng 7 năm 2024

Sinh viên thực hiện

Thái Bá Lê Duy

Nguyễn Tấn Tài

LỜI CAM KẾT

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

Cần Thơ, ngày 14 tháng 7 năm 2024

Người thực hiện

Thái Bá Lê Duy

Nguyễn Tấn Tài

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	ii
LỜI CẢM ƠN	iii
LỜI CAM KẾT	iv
DANH MỤC VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC HÌNH	viii
DANH MỤC BẢNG	x
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	1
1.1 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI	1
1.2 MỤC ĐÍCH CỦA ĐỀ TÀI	1
1.3 NHIỆM VỤ CỦA ĐỀ TÀI	2
1.4 PHƯƠNG THỨC THỰC HIỆN	2
1.5 GIỚI HẠN ĐỀ TÀI	2
1.6 NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	2
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VÀ PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG	4
2.1 NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ Ô TÔ ĐIỆN	4
2.2 CẤU TẠO CỦA Ô TÔ ĐIỆN	6
2.2.1 Động cơ điện	7
2.2.2 Cảm biến tốc độ động cơ	10
2.2.3 Bộ biến tần	10
2.2.4 Hộp số	12
2.2.5 Bộ vi sai	12
2.2.6 Truyền động	13
2.2.7 Dầu bôi trơn	13
2.2.8 Hệ thống làm mát	13
2.2.9 Pin cao áp	15

2.2.10	Cổng sạc	17
2.2.11	Hệ thống điện áp cao	17
2.2.12	Hệ thống phanh	17
2.3	TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC	18
2.3.1	Trong nước.....	18
2.3.2	Ngoài nước	19
2.4	CÁC PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ.....	22
2.4.1	Phương pháp tính chọn động cơ	22
2.4.2	Các phương pháp dẫn động	27
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ TÍNH TOÁN		42
3.1	THIẾT KẾ TỔNG THỂ XE.....	42
3.2	TÍNH TOÁN CÁC ĐẶC TÍNH ĐỘNG HỌC.....	43
3.2.1	Tính toán xác định trọng tâm ô tô	43
3.3.2	Kiểm tra tính ổn định của ô tô.....	48
3.4	HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG VÀ TÍN HIỆU	50
3.5	CHỌN HỆ THỐNG TREO	51
3.6	CHỌN HỆ THỐNG LÁI.....	54
3.7	CHỌN HỆ THỐNG PHANH.....	56
3.8	CHỌN ĐỘNG CƠ	56
3.9	CHỌN HỘP ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ	59
3.10	TÍNH TỈ SỐ TRUYỀN CỤM GIẢM TỐC, VI SAI	60
3.11	CHỌN ẮC QUY.....	61
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ		64
4.1	KẾT LUẬN.....	64
4.2	KIẾN NGHỊ.....	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		57

DANH MỤC VIẾT TẮT

DC motor: động cơ điện một chiều

IM: động cơ điện không đồng bộ

SynRM: động cơ điện từ trở đồng bộ

SRM: động cơ điện từ trở thay đổi

BLDC: động cơ điện không chổi than

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1 Biểu đồ sự phát triển của các loại ô tô	5
Hình 2.2 Cấu tạo của ô tô điện.....	6
Hình 2.3 Các loại động cơ điện chính.....	7
Hình 2.4 Đường đặc tính cơ của 3 loại động cơ điện	8
Hình 2.5 Cấu tạo động cơ điện.....	9
Hình 2.6 Hoạt động bộ biến tần	10
Hình 2.7 Bộ biến tần	11
Hình 2.8 Cấu tạo hộp số xe điện	12
Hình 2.9 Trục truyền động	13
Hình 2.10 Hệ thống làm mát phía bên trong động cơ điện.....	14
Hình 2.11 Hệ thống làm mát phía bên biến tần.....	15
Hình 2.12 Pin cao áp	15
Hình 2.13 Mô hình ô tô chạy bằng năng lượng mặt trời.....	18
Hình 2.14 Cấu tạo xe ô tô điện của Trường Đại học Nha Trang.....	19
Hình 2.15 Ô tô điện Nissan Leaf.....	20
Hình 2.16 Ô tô điện Audi e-tron Quattro	20
Hình 2.17 Ô tô điện Tesla Roadster	21
Hình 2.18 Ô tô điện Kia Niro EV	21
Hình 2.19 Ô tô điện BMW iX3.....	21
Hình 2.20 Đặc tính mong muốn của hệ truyền động kéo	22
Hình 2.21 Cấu tạo động cơ điện 1 chiều.....	23
Hình 2.22 Cấu trúc động cơ từ trở đồng bộ - SynRM	24
Hình 2.23 Động cơ từ trở thay đổi – SRM.....	24
Hình 2.24 Động cơ không chổi than Brushless Motor	25
Hình 2.25 Động cơ không chổi than	26
Hình 2.26 Hệ thống truyền động động cơ điện thay thế trực tiếp động cơ đốt trong	27
Hình 2.27 Hệ thống truyền động có tỉ số truyền cố định.....	27
Hình 2.28 Hệ thống truyền động với bộ vi sai tích hợp.....	28
Hình 2.29 Hệ thống truyền động với động cơ điện thay cho vi sai	28
Hình 2.30 Hệ thống truyền động In-wheel	29
Hình 2.31 Hệ thống truyền động với kết nối trực tiếp giữa roto động cơ với bánh xe	29
Hình 2.32 Hệ thống truyền lực xe tesla.....	30
Hình 2.34 Hệ thống truyền lực xe vinfast vfe34.....	36
Hình 2.35 Hệ thống truyền lực xe tesla modelx.....	36

Hình 2.36 Thiết kế lại truyền lực chính không dùng trục cac-đăng.....	36
Hình 2.37 Thiết kế lại truyền lực chính dùng trục cac-đăng.....	37
Hình 2.38 Thiết kế động cơ bố trí trên khung xe	38
Hình 2.39 Thiết kế động cơ bố trí ngay cầu sau	38
Hình 2.40 Chế độ khi xe chạy	40
Hình 2.41 Chế độ khi xe chuyển động nhưng không có mô men.....	40
Hình 2.42 Chế độ kiểm soát điều hòa khi xe đứng yên	41
Hình 2.43 Chế độ sạc ngoài	41
Hình 3.1 Sơ đồ phân bố trọng lượng khi xe không tải.....	45
Hình 3.2 Sơ đồ phân bố trọng lượng khi xe đầy tải.....	47
Hình 3.3 Đèn chiếu sáng	50
Hình 3.4 Đèn tín hiệu trước và sau	51
Hình 3.5 Đồng hồ hiển thị.....	51
Hình 3.6 Hệ thống treo đa liên kết	52
Hình 3.7 Hệ thống treo Macpherson.....	52
Hình 3.8 Hệ thống treo tay đòn kép	52
Hình 3.9 Hệ thống treo dùng nhíp.....	53
Hình 3.10 Hệ thống treo dùng lò xo xoắn.....	53
Hình 3.11 Cơ cấu lái bánh răng – thanh răng.....	55
Hình 3.12 Hình thực tế phương án cơ cấu lái bánh răng, thanh răng	55
Hình 3.13 Hệ thống phanh đĩa	56
Hình 3.14 Động cơ điện không chổi than BLDC.....	59
Hình 3.15 Hộp điều khiển động cơ	60
Hình 3.16 Sơ đồ khối điều khiển motor.....	60
Hình 3.17 Sơ đồ tính chọn ắc quy	61
Hình 3.18 Sơ đồ đấu nối mạch cân bằng điện áp với ắc quy	63

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 Nghiên cứu và tiến độ thực hiện.....	3
Bảng 3.1 Thông số tổng thể xe.....	42
Bảng 3.2 Số liệu phân bố trọng lượng khi xe không tải	46
Bảng 3.3 Số liệu phân bố trọng lượng khi xe đầy tải.....	48
Bảng 3.4 Thông số sau khi tính toán.....	50
Bảng 3.5 2-1 Giáo trình “Lý thuyết ô tô” Hồ Hữu Chân	56
Bảng 3.6 1-3 Giáo trình “Lý thuyết ô tô” Hồ Hữu Chân	57
Bảng 3.7 Hệ số sử dụng và tổng công suất các phụ tải không liên tục	62