

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

DƯƠNG THỊ THANH

**NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ ĐIỀU
CHỈNH TỐC ĐỘ CỦA ĐỘNG CƠ DIEZEN
ỨNG DỤNG TRUYỀN ĐỘNG CHO TÀU
THỦY**

Chuyên ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
Mã số: 60.52.02.16

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THÁI NGUYÊN - NĂM 2016

**Công trình được hoàn thành tại
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Võ Quang Lạp

Phản biện 1: PGS.TS. Nguyễn Như Hiến

Phản biện 2: PGS.TS. Nguyễn Thanh Hà

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn

**Họp tại: TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP THÁI
NGUYÊN**

vào hồi 08h30p ngày 06 tháng 03 năm 2016.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- **Trung tâm học liệu Đại học Thái Nguyên**
- **Thư viện trường Đại Học Kỹ Thuật Công Nghiệp**

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Dương Thị Thanh

Sinh ngày: 19 tháng 05 năm 1990

Học viên lớp CHK16 – KTĐK&TĐH, Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp – Đại học Thái Nguyên.

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu nêu trong luận văn là trung thực. Những kết luận trong luận văn chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào. Mọi thông tin trích dẫn trong luận văn đều chỉ rõ nguồn gốc.

Tác giả luận văn

Dương Thị Thanh

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện luận văn, tôi đã nhận được sự quan tâm rất lớn của nhà trường, khoa, các phòng ban, các thầy cô giáo và đồng nghiệp.

Tôi xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành nhất đến PGS.TS. Võ Quang Lạp đã tận tình hướng dẫn trong quá trình thực hiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn đến các thầy cô giáo ở Trung tâm Thí nghiệm, phòng thí nghiệm Khoa Điện - Điện tử - Trường Đại Học Kỹ thuật công nghiệp đã giúp đỡ và tạo điều kiện để tôi hoàn thành thí nghiệm trong điều kiện tốt nhất.

Mặc dù đã rất cố gắng, song do trình độ và kinh nghiệm còn hạn chế nên luận văn còn nhiều thiếu sót. Tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp từ hội đồng bảo vệ, các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp để luận văn được hoàn thiện và có ý nghĩa hơn trong thực tế.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Tác giả luận văn

Dương Thị Thanh

MỤC LỤC

TRANG PHỤ BÌA	
LỜI CAM ĐOAN	
LỜI CẢM ƠN	
MỤC LỤC.....	<i>i</i>
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	<i>ii</i>
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	<i>iii</i>
MỞ ĐẦU	1
NỘI DUNG	3
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐIỀU TỐC CỦA ĐỘNG CƠ DIEZEN	3
1.1. Phân loại.....	3
1.1.1. Trên cơ sở truyền động từ nhóm thiết bị điều chỉnh đến cơ cấu điều chỉnh.....	3
1.1.2. Trên cơ sở chế độ hoạt động của bộ điều chỉnh.....	4
1.1.3. Dựa trên cơ sở tín hiệu công tác của phân tử điều chỉnh	4
1.1.4. Trên cơ sở nguyên lý xây dựng bộ điều chỉnh vòng quay	4
1.1.5. Dựa trên cơ sở sử dụng các loại phản hồi khác nhau.....	4
1.2. Các thông số đặc trưng của bộ điều tốc	4
1.2.1. Độ không đồng đều	5
1.2.2. Độ rộng vùng không nhậy.....	5
1.2.3. Độ thay đổi vòng quay tương đối lớn nhất	6
1.2.4. Độ không ổn định vòng quay tương đối	6
1.2.5. Thời gian điều chỉnh	7
1.3. Bộ điều tốc điện tử	7
1.3.1. Sơ đồ hệ thống.....	7
1.3.2. Nguyên lý làm việc của hệ thống.....	8
CHƯƠNG 2: TÍNH TOÁN KHẢO SÁT HỆ ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG TỐC ĐỘNG CƠ DIEZEN	10
2.1. Xây dựng sơ đồ khối hệ điều chỉnh vị trí.....	10

2.2. Khảo sát và tính toán hệ truyền động ổn định tốc độ.....	11
2.2.1. Phân tích và chọn hệ truyền động	11

2.2.2. Khảo sát và tính toán hệ truyền động PWM-Đ	11
2.2.2.1. Giới thiệu sơ đồ	11
2.2.2.2. Xây dựng sơ đồ cấu trúc hệ truyền động PWM.....	12
2.2.2.3. Hàm truyền của các khâu trong hệ truyền động	13
2.2.3. Quá trình tổng hợp hệ truyền động	13
2.2.3.1. Tổng hợp bộ điều khiển dòng RI	13
2.2.3.2. Tổng hợp bộ điều khiển tốc độ R_{ω}	13
2.2.4. Mô phỏng hệ.....	15
2.2.4.1. Sơ đồ mô phỏng	15
2.2.4.2. Kết quả mô phỏng	15
2.2.4.3. Nhận xét	16
2.3. Khảo sát và tính toán hệ truyền động ổn định vị trí với bộ điều khiển vị trí tuyến tính.....	16
2.3.1. Sơ đồ cấu trúc của hệ thống điều chỉnh vị trí.....	17
2.3.2. Mô phỏng	19
2.3.2.1. Tính toán các thông số hệ điều chỉnh vị trí đối với động cơ 1 chiều kích từ độc lập	19
2.3.2.2. Mô phỏng hệ điều khiển vị trí với bộ điều khiển PID tuyến tính	22
2.3.2.3. Nhận xét, đánh giá kết quả mô phỏng.....	22
CHƯƠNG 3: NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ ĐIỀU KHIỂN VỊ TRÍ ỔN ĐỊNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ DIEZEL BẰNG BỘ ĐIỀU KHIỂN MỜ TRƯỢT	
.....	23
3.1. Tổng hợp bộ điều khiển mờ trượt	23
3.1.1. Nguyên lý điều khiển trượt	23
3.1.2. Phương pháp điều khiển trượt.....	25
3.1.3. Thiết kế luật điều khiển trượt.....	29
3.1.4. Cơ sở điều khiển mờ trượt từ điều khiển trượt kinh điển	29
3.1.5. Thuật toán tổng hợp bộ điều khiển mờ trượt	32
3.2. Xây dựng bộ điều khiển mờ trượt cho mạch vòng vị trí.....	32

3.2.1. Các bước xây dựng bộ điều khiển mờ trượt cho mạch vòng vị trí	32
3.2.2. Mô phỏng hệ điều khiển vị trí có bộ điều khiển mờ trượt	35
3.2.3. Nhận xét và kết luận.....	38
Chương 4: THÍ NGHIỆM VÀ ỨNG DỤNG.....	39
4.1. Thí nghiệm 1	39
4.1.1. Xây dựng sơ đồ thí nghiệm.....	39
4.1.2. Phần cứng của thiết bị thí nghiệm.....	39
4.1.2.1. Động cơ DC.....	41
4.1.2.2. IC L298N.....	41
4.1.2.3. IC SN74HC08N	41
4.1.2.4. Giới thiệu card arduino	41
4.1.3. Thiết kế PID cho mô hình trong phòng thí nghiệm.....	43
4.1.4. Các kết quả thí nghiệm	43
4.1.5. Kết luận	44
4.2. Thí nghiệm 2	45
4.2.1. Giới thiệu hệ thống.....	45
4.2.2. Các khối chính trong hệ thống	47
4.2.3. Kết quả thực nghiệm.....	48
4.3. Ứng dụng.....	49
4.3.1. Tự động ổn định tốc độ quay của chân vịt (sơ đồ hình 1.1)	49
4.3.2. Hệ thống tự động ổn định tốc độ Diezen khi kéo máy phát điện.....	50
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	54
PHỤ LỤC	55
Phụ lục 1: Các biểu thức tính toán	55
Phụ lục 2:Tính toán thông số của của hệ truyền động	61
Báo cáo về việc tiếp thu, bổ sung, chỉnh sửa luận văn thạc sĩ theo nghị quyết của Hội đồng đánh giá luận văn thạc sĩ	

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

- BĐK: Bộ điều khiển
- DC: Động cơ điện một chiều.
- P: Bộ điều chỉnh tỷ lệ.
- I: Bộ điều chỉnh tích phân.
- D: Bộ điều chỉnh vi phân.
- PID: Bộ điều chỉnh tỷ lệ vi tích phân.
- CPU: Bộ xử lý trung tâm.
- PWM : Phương pháp điều chế độ rộng xung điện áp.
- βI : Phản hồi âm dòng điện.
- γn : Phản hồi tốc độ.
- U_{cd} : Điện áp chủ đạo.
- U_{dk} : Điện áp điều khiển.
- U_{ω} : Tín hiệu điện áp chủ đạo đặt tốc độ.
- T : Thời gian chu kỳ điện áp ra.
- U_d : Điện áp ra của bộ biến đổi PWM.
- U_c : Điện áp điều khiển của bộ điều chế độ rộng xung.
- K_{ω} : Hệ số của khâu lấy tín hiệu tốc độ.
- T_{BI} : Hằng số thời gian máy biến dòng.
- K_{BI} : Hệ số phản hồi dòng điện.
- T_{φ} : Hằng số thời gian của khâu cảm biến vị trí.
- K_{φ} : Hệ số phản hồi vị trí.
- T_u : Hằng số thời gian điện từ của động cơ.
- R : Điện trở mạch phản ứng.
- L : Điện cảm mạch phản ứng.
- T_i : Hằng số thời gian của cảm biến (sensor) dòng điện.

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

(hình vẽ, ảnh chụp, đồ thị ...)

<i>Hình 1.1: Sơ đồ khối bộ điều tốc điện tử của Diezen</i>	<i>7</i>
<i>Hình 2.1: Sơ đồ khối hệ điều chỉnh vị trí.....</i>	<i>10</i>
<i>Hình 2.2: Sơ đồ tổng hợp hệ truyền động PWM-Đ.....</i>	<i>12</i>
<i>Hình 2.3: Sơ đồ cấu trúc hệ truyền động PWM.....</i>	<i>12</i>
<i>Hình 2.4: Sơ đồ cấu trúc mạch vòng dòng điện.....</i>	<i>13</i>
<i>Hình 2.5: Sơ đồ cấu trúc thu gọn mạch vòng dòng điện</i>	<i>13</i>
<i>Hình 2.6: Sơ đồ cấu trúc thu gọn mạch vòng tốc độ</i>	<i>14</i>
<i>Hình 2.7: Sơ đồ cấu trúc hệ truyền động xung điện áp động cơ</i>	<i>14</i>
<i>Hình 2.8: Sơ đồ mô phỏng hệ điều khiển bằng bộ điều khiển PID.....</i>	<i>15</i>
<i>Hình 2.9: Kết quả mô phỏng tốc độ và dòng điện</i>	<i>16</i>
<i>Hình 2.10: Sơ đồ cấu trúc thu gọn mạch vòng vị trí.....</i>	<i>17</i>
<i>Hình 2.11: Sơ đồ cấu trúc hệ điều chỉnh vị trí.....</i>	<i>19</i>
<i>Hình 2.12: Sơ đồ mô phỏng hệ điều khiển vị trí bằng bộ điều khiển PID.....</i>	<i>19</i>
<i>Hình 2.13: Mô phỏng PID với $U_d= 10V$.....</i>	<i>19</i>
<i>Hình 2.1: Mô phỏng PID với $U_d= 15V$.....</i>	<i>21</i>
<i>Hình 3.1: Phân tích hệ có khâu phi tuyến 2 vị trí và không bị kích thích bằng phương pháp mặt phẳng pha</i>	<i>26</i>
<i>Hình 3.2: Giải thích hiện tượng trượt (sliding)</i>	<i>28</i>
<i>Hình 3.3: Sự phụ thuộc của e và e'</i>	<i>29</i>
<i>Hình 3.4: Cơ sở hệ điều khiển mờ trượt từ điều khiển trượt kinh điển</i>	<i>30</i>
<i>Hình 3.5: Hàm thuộc với 5 tập.....</i>	<i>33</i>
<i>Hình 3.6: Luật hợp thành.....</i>	<i>34</i>
<i>Hình 3.7: Quan hệ vào ra của bộ điều khiển mờ.....</i>	<i>34</i>
<i>Hình 3.8: Sơ đồ mô phỏng hệ điều khiển vị trí có bộ điều khiển mờ trượt.....</i>	<i>35</i>
<i>Hình 3.9: Mô phỏng mờ trượt với $U_d=10V$</i>	<i>36</i>
<i>Hình 3.10: Mô phỏng mờ trượt với $U_d=15V$</i>	<i>37</i>