

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



VŨ HOÀI SƠN

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ĐẠI SỐ GIA TỬ TRONG CHẨN
ĐOÁN SỰ CỐ TIỀM ẨN CỦA MÁY BIẾN ÁP LỰC**

**LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC
KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

THÁI NGUYÊN – NĂM 2019

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP



VŨ HOÀI SƠN

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ĐẠI SỐ GIA TỬ TRONG CHẨN ĐOÁN
SỰ CỐ TIỀM ẨN CỦA MÁY BIẾN ÁP LỰC**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS ĐỖ TRUNG HẢI TS NGUYỄN TIẾN DUY

Thái Nguyên - Năm 2019

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

BẢN XÁC NHẬN CHỈNH SỬA LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ và tên tác giả luận văn: Vũ Hoài Sơn

Đề tài luận văn: Nghiên cứu ứng dụng đại số gia tử trong chẩn đoán sự cố tiềm ẩn của máy biến áp lực

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Mã số:

Tác giả, Cán bộ hướng dẫn khoa học và Hội đồng chấm luận văn xác nhận tác giả đã sửa chữa, bổ sung luận văn theo biên bản họp Hội đồng ngày 16/6/2019 với các nội dung sau:

- Bỏ bớt tài liệu tham khảo không liên quan
- Sửa lại trang bìa
- Các ký hiệu trang 35
- Việt hóa một số bảng trang 23, 24, 43, 45
- Ý nghĩa khoa học đưa lên phần đầu của luận văn

Thái Nguyên, ngày..... thángnăm 2019

Cán bộ hướng dẫn

Tác giả luận văn

TS Đỗ Trung Hải

Vũ Hoài Sơn

Nguyễn Tiến Duy

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

PGS.TS Nguyễn Như Hiền

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Vũ Hoài Sơn**

Sinh ngày 31 tháng 07 năm 1986

Học viên lớp cao học khoá 20 chuyên ngành Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa -
Trường đại học kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại : Tập đoàn Điện lực Việt Nam

Tôi xin cam đoan luận văn “**Nghiên cứu ứng dụng đại số gia tử trong chẩn đoán sự cố tiềm ẩn của máy biến áp lực**” do thầy giáo **TS Đỗ Trung Hải** và **TS Nguyễn Tiến Duy** hướng dẫn là nghiên cứu của tôi với tất cả các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Thái Nguyên, ngày.....tháng năm 2019

Học viên

Vũ Hoài Sơn

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của thầy giáo **TS Đỗ Trung Hải** và **TS Nguyễn Tiến Duy**, luận văn với đề tài “**Nghiên cứu ứng dụng đại số gia tử trong chẩn đoán sự cố tiềm ẩn máy biến áp lực**” đã được hoàn thành.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Thầy giáo hướng dẫn **TS. Đỗ Trung Hải** và **TS. Nguyễn Tiến Duy** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tác giả hoàn thành luận văn. Các thầy cô giáo Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên, và một số đồng nghiệp, đã quan tâm động viên, giúp đỡ tác giả trong suốt quá trình học tập để hoàn thành luận văn này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, tuy nhiên do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, tác giả mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn bè đồng nghiệp cho luận văn của tôi được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày.....tháng.....năm 2019

Tác giả luận văn

Vũ Hoài Sơn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	i
i.....	
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH, ĐỒ THỊ	vii
MỞ ĐẦU.....	1
Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI	4
CHƯƠNG 1 . TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP CHẨN ĐOÁN SỰ SỐ TIỀM ẨN CỦA MÁY BIẾN ÁP LỰC	5
1.1. Tổng quan về máy biến áp lực	5
1.1.1. Các thông số cơ bản của máy biến áp	5
1.1.2. Thí nghiệm máy biến áp.....	7
1.2. Các phương pháp chẩn đoán lỗi tiềm ẩn.....	10
1.2.1. Kiểm tra đánh giá về điều kiện cách điện	10
1.2.2. Giám sát trực tuyến sự phóng điện một phần – PD	11
1.2.3. Phân tích độ khí hoà tan trong dầu (DGA)	12
1.3. Chẩn đoán lỗi tiềm ẩn MBA trên cơ sở DGA.....	14
1.3.1. Đặc tính sinh khí	14
1.3.2. Các lỗi tiềm ẩn của MBA.....	15
1.3.3. Chẩn đoán lỗi dựa trên phương pháp tỉ lệ.....	18
1.4. Đánh giá ưu nhược điểm của các phương pháp dựa trên DGA.....	23
1.5. Kết luận chương.....	23
CHƯƠNG 2 . THIẾT KẾ HỆ CHẨN ĐOÁN LỖI THEO ĐẠI SỐ GIA TỬ	24

2.1. Tổng quan về đại số gia tử và suy luận xấp xỉ.....	24
2.1.1. Cấu trúc đại số gia tử	24
2.1.2. Một số tính chất trong đại số gia tử	25
2.1.3. Các hàm đo trên đại số gia tử.....	28
2.1.4. Biến ngôn ngữ	30
2.1.5. Suy luận xấp xỉ.....	31
2.2. Thiết kế hệ chẩn đoán lỗi	35
2.2.1. Xây dựng mô hình chẩn đoán mới theo đại số gia tử	36
2.2.2. Thiết kế thuật toán cho mô hình chẩn đoán	43
2.3. Kết luận chương.....	45
CHƯƠNG 3 . MÔ PHÒNG	46
3.1. Giới thiệu về công cụ, môi trường lập trình.....	46
3.2. Kết quả mô phỏng	47
3.2.1. Giao diện chính của chương trình.....	48
3.2.2. Chức năng chẩn đoán	49
3.2.3. Chức năng tra cứu	51
3.2.4. Chức năng in báo cáo	53
3.3. Kết luận chương.....	53
KẾT LUẬN	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	55
PHỤ LỤC: MỘT SỐ MODUL CHÍNH CỦA CHƯƠNG TRÌNH.....	57

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

DGA	Dissolved Gas Analysis
HFCT	High Frequency Current Transformer
IEC	International Electrotechnical Commission
LRBS	Linguistic Rule Base System
MBA	Máy biến áp
PD	Partial Discharge
TOGAS	Transformer Oil Gas Analysis System
SQL	Structured Query Language

DANH MỤC CÁC BẢNG

<i>Bảng 1. 1. Bảng tiêu chuẩn của dầu MBA</i>	10
<i>Bảng 1. 2. Các lỗi MBA và nguyên nhân gây ra</i>	15
<i>Bảng 1. 3. Định nghĩa tỉ lệ và phương pháp tỉ lệ</i>	18
<i>Bảng 1. 4. Phương pháp hệ số tỉ lệ Dornenburg</i>	18
<i>Bảng 1. 5. Giá trị giới hạn L1 của Dornenburg</i>	19
<i>Bảng 1. 6. Bảng chẩn đoán gốc của phương pháp tỉ lệ Rogers</i>	19
<i>Bảng 1. 7. Mã định nghĩa của phương pháp tỉ lệ Rogers đã cải tiến</i>	20
<i>Bảng 1. 8. Chẩn đoán theo phương pháp tỉ lệ Rogers đã cải tiến</i>	20
<i>Bảng 1. 9. Tỉ lệ các thành phần khí và các lỗi tương ứng theo IEC-60599 (2015)</i> ..	21
<i>Bảng 1. 10. Mã của các tỉ số theo từng khoảng giá trị</i>	22
<i>Bảng 1. 11. Bảng luật chuẩn đoán lỗi theo mã quy ước</i>	22
<i>Bảng 2. 1. Bảng luật chẩn đoán cho 8 lỗi được viết lại theo nhãn ngôn ngữ</i>	42
<i>Bảng 2. 2. Ngưỡng L1 theo IEC-599</i>	43
<i>Bảng 2. 3. Tính toán độ tin cậy kết luận của các luật chẩn đoán mờ</i>	44

DANH MỤC CÁC HÌNH, ĐỒ THỊ

<i>Hình 1. 1. Các cuộn dây phía 110 kV mới</i>	<i>16</i>
<i>Hình 1. 2. Phóng điện đánh thủng cách điện chưa biến dạng vòng dây</i>	<i>16</i>
<i>Hình 1. 3. Phóng điện đánh thủng cách điện và biến dạng vòng dây</i>	<i>17</i>
<i>Hình 2. 1. Sơ đồ bộ suy luận xấp xỉ theo tiếp cận fuzzy logic.....</i>	<i>34</i>
<i>Hình 2. 2. Xây dựng hàm thuộc giữa 2 giá trị ngữ nghĩa có điểm “đặc trưng”</i>	<i>37</i>
<i>Hình 2. 3. Tập mờ cho các tỉ số</i>	<i>40</i>
<i>Hình 3. 1. Visual Studio 2013 Ultimate</i>	<i>46</i>
<i>Hình 3. 2. Bảng cơ sở dữ liệu.....</i>	<i>47</i>
<i>Hình 3. 3. Giao diện chính của chương trình</i>	<i>49</i>
<i>Hình 3. 4. Nhập số liệu để thực hiện chức năng chẩn đoán</i>	<i>50</i>
<i>Hình 3. 5. Kết quả chẩn đoán sau khi nhập số liệu</i>	<i>50</i>
<i>Hình 3. 6. Tra cứu lịch sử chẩn đoán</i>	<i>51</i>
<i>Hình 3. 7. Danh sách lịch sử chẩn đoán</i>	<i>52</i>
<i>Hình 3. 8. Chi tiết kết quả tra cứu.....</i>	<i>53</i>