

มอเตอร์กระแสตรงแบบไม่มีคอมมิวเตเตอร์

นายสมพล จันทระเสวี



005265

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2519


COMMUTATORLESS DIRECT CURRENT MOTOR

MR.SOMPOL CHANPRASERT

A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirement
for the Degree of Master of Engineering
Department of Electrical Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1976

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



.....
(ศ.ดร.วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณบดี

คณะกรรมการตรวจบัณฑิตวิทยาลัย



.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ชั้นพิเศษ ดร.ประมอทย์ อุณหไวยะ)



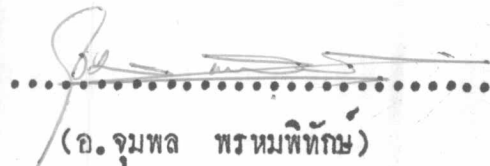
.....กรรมการ

(อ.ไพบูลย์ ไชยนิล)



.....กรรมการ

(ศ.ดร.ไพโรจน์ เฟื่องชูระ)



.....กรรมการ

(อ.จุมพล พรหมพิทักษ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

อาจารย์ไพบูลย์ ไชยนิล

คณบดีของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง

โดย

แผนกวิชา

ขอเสนอกระแสดร.แบบไม่มีคอมมิวเตเตอร์

นายสมพล จันทระเสวี

วิศวกรรมไฟฟ้า

หัวข้อวิทยานิพนธ์
ชื่อ
ปีการศึกษา

มอเตอร์กระแสตรงแบบไม่มีคอมมิวเตเตอร์
นายสมพล จันทระเสริฐ แผนกวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
2519

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการศึกษา วิจัยเกี่ยวกับมอเตอร์กระแสตรงแบบไม่มีคอมมิวเตเตอร์ โดยป้อนควยแรงดันไฟฟ้าสลับ 1 เฟส มอเตอร์ชนิดนี้สามารถควบคุมความเร็วได้หลายวิธี และนอกจากนี้การกัฒนาศักยภาพการหมุนก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องสลับการต่อขั้วของขดลวดสนามแม่เหล็กและขั้วของอาร์ เมเจอร์ตามแบบของมอเตอร์กระแสตรงทั่วไป

ในการวิจัยนี้ ได้ทำการดัดแปลงมอเตอร์ เพื่อทำการวิจัยขึ้นมาตัวหนึ่ง มอเตอร์ตัวนี้มีขดลวดสนามแม่เหล็กเป็นส่วนที่เคลื่อนที่ และขดลวดอาร์ เมเจอร์เป็นส่วนที่อยู่อยู่กับที่ โดยมี photo-transistor ควบคุมการเปลี่ยนทิศทางของกระแสในขดลวดอาร์ เมเจอร์ ให้สัมพันธ์กับขั้วแม่เหล็กเพื่อให้ได้แรงบิดในทิศทางเดียวกันตลอด thyristor ใช้จุดชนวนโดย photo-transistor



Thesis Title Commutatorless Direct Current Motor
Name Mr.Sompol Chanprasert Department Electrical Engineering
Academic Year 1976

ABSTRACT

The paper describes a commutatorless direct current motor which can be used on a single phase supply. The speed can be varied and the motor rotation can be reversed without having to change the connection between the field terminals and the armature terminals.

The machine can be described as an inverted direct current motor, i.e the field poles rotate. The reversal of the current in the armature conductors is controlled by thyristors which are triggered by photo-transistors.

ง
กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณอาจารย์ ไพบุลย์ ไชยนิล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้ความคิดในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งให้คำแนะนำในการออกแบบตั้งแต่เริ่มแรก การวิจัยนี้ไม่อาจสำเร็จได้ถ้าขาดความช่วยเหลือของเจ้าหน้าที่ในแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าที่ให้ความร่วมมือจัดหาอุปกรณ์ และช่วยเหลือเป็นอย่างดีในระหว่างที่ทำการทดลอง นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณธงชัย สิงห์สังวรณ์ ครูปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการเครื่องกลไฟฟ้า และเจ้าหน้าที่ทุกคนในแผนกวิศวกรรมไฟฟ้าซึ่งมีส่วนช่วยให้การทดลองสำเร็จด้วยดี รวมทั้งคุณประโท ปานกิมรัฐ และ อาจารย์เอกชัย ลีสารัตน์ ที่ช่วยคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย
 บทคัดย่อภาษาอังกฤษ
 กิตติกรรมประกาศ
 สารบัญ
 บทที่

หน้า

๗

๙

๑

๑



| | |
|---|----|
| 1. บทนำ | 1 |
| 2. หลักการของมอดูเลเตอร์กระแสตรง แบบไม่มีคอมมิวเตเตอร์ | 12 |
| 2.1 บทนำ | 12 |
| 2.2 หลักของมอดูเลเตอร์กระแสตรง | 12 |
| 2.3 Thyristor | 16 |
| 2.4 การใช้ thyristor ทำหน้าที่แทนคอมมิวเตเตอร์ | 16 |
| 3. มอดูเลเตอร์ตัวค้นแบบที่สร้างขึ้นเพื่อการวิจัย | 21 |
| 3.1 บทนำ | 21 |
| 3.2 คำนิยามของ trigger angle | 32 |
| 3.3 การทำงานของมอดูเลเตอร์กระแสตรง แบบไม่มีคอมมิวเตเตอร์ | 35 |

| | หน้า |
|---|------|
| 4. การทดลองและผลการทดลอง | 41 |
| 4.1 บทนำ | 41 |
| 4.2 แหล่งจ่ายไฟที่ใช้ในการทดลอง | 41 |
| 4.3 การทดลอง | 41 |
| 4.4 ผลการทดลองตอนไม่มีโหลด | 42 |
| 4.5 ผลการทดลองตอนมีโหลด | 63 |
| 5. รูปคลื่นของกระแสในขดลวดอาร์เมเจอร์ | 82 |
| 5.1 บทนำ | 82 |
| 5.2 การคอมมิวเตชันที่ความเร็วต่ำ และความเร็วสูง | 82 |
| 5.3 รูปคลื่นของกระแสในขดลวดอาร์เมเจอร์ | 84 |
| 6. สรุปผลการทดลองและขอเสนอแนะ | 109 |
| 6.1 ขอสรุป | 109 |
| 6.2 ขอเสนอแนะในการแก้ปัญหา | 109 |
| บรรณานุกรม | 110 |
| ภาคผนวก | 112 |
| ประวัติการศึกษา | 114 |