

ระบบจัดการน้ำในสแต็กของเซลล์เชื้อเพลิงชนิด
เมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน



พรพิมล เพ็ชรวัฒนา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2550

ระบบจัดการน้ำในสแต็กของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2550

ระบบจัดการน้ำในสแต็กของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

พรพิมล เพ็ชรวัฒนา

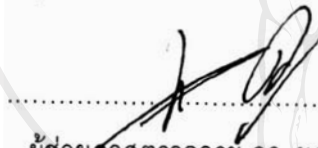
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวดี วงษ์สุวรรณ



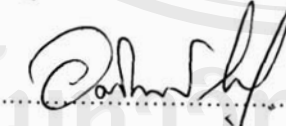
กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศธนา คุณาท



กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐ วรยศ



กรรมการ

no. อติพงศ์ นันทพันธุ์

13 กันยายน 2550

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวดี วงษ์สุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาและประธานกรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาบอกความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือในทุกด้าน การแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบ วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศธนา คุณาทร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ วรยศ ที่กรุณารับเป็นกรรมการตรวจโครงร่างวิทยานิพนธ์ และ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อีกทั้งยังเป็นอาจารย์ที่ให้คำแนะนำ ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เขียนในหลายๆ ด้าน

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.อดิพงษ์ นันทพันธุ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าร่วมเป็นกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์จากภายนอก และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคุณคณาจารย์ คุณครูทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรม สั่งสอน แนะนำและตักเตือนผู้เขียนจนมีวันนี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกตั้งแต่ผู้เขียนได้เข้ามาศึกษาจนกระทั่งสำเร็จจากสถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณ คุณณัฐวุฒิ จารุสุพันธุ์ คุณวาสนา คำโอภาส และคุณสายชล สิทธิพงศ์ รวมทั้งเพื่อนๆ ซึ่งคอยช่วยเหลือและเป็นเพื่อนที่ดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ คุณพี่ชวีธนา ที่ให้การศึกษาที่ดีแก่ลูกๆ คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจด้านการเรียน และการดำเนินชีวิตมาโดยตลอด

สุดท้ายผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้คงจะมีประโยชน์สำหรับผู้อ่านบ้าง ประการใดก็ตาม หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดบกพร่องหรือผิดพลาด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงและ ขออ้อมรับคำแนะนำอันเป็นประโยชน์เหล่านั้น.

พรพิมล เพ็ชรวัฒนา