การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 43

The 43rd Electrical Engineering Conference (EECON-43)

28 - 30 ตุลาคม 2563

ณ โรงแรมท็อปแลนด์

อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

- ไฟฟ้ากำลัง (PW)
- การประมวลผลสัญญาณดิจิตอล (DS)
- อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (PE)
- โฟโตนิกส์ (PH)
- ไฟฟ้าสื่อสาร (CM)
- วิศวกรรมชีวการแพทย์ (BE)
- ระบบควบคุมและการวัดคุม (CT)
- คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (CP)
- อิเล็กทรอนิกส์ (EL)
- พลังงานหมุนเวียน (RE)
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า (GN)

EECON XLIII

30th ANNIVERSARY NARESUAN UNIVERSITY

EEAAT Electrical Engineering Academic Association (Thailand)

สารจากนายกสมาคม

สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

ท่ามกลางสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรน่าหรือโควิด19 ที่ทำให้การดำเนินชีวิตวิถีเดิมต้องหยุดชะงักไปบ้าง รวมถึงต้องทำการปรับตัวเพื่อให้คงอยู่ งานวิชาการโดยเฉพาะงานวิจัยไม่ว่าจะสาขาใดก็ตามก็ต้องมีการปรับตัวด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม นักวิชาการในวงการวิศวกรรมไฟฟ้าและที่เกี่ยวข้องของไทยยังคงมุ่งมั่นเดินหน้า ทั้งนี้เพื่อความมุ่งมั่นในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมวลมนุษยชาติให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป ไม่ว่าสถาการณ์จะเป็นเช่นไรก็ตาม

การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 43 (EECON-43) เป็นการประชุมวิชาการระดับชาติที่มีรากฐานเข้มแข็งมาเป็นระยะเวลายาวนาน ในนามของ สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า(ประเทศไทย) หรือ Electrical Engineering Academic Association (Thailand) - EEAAT ขอชื่นชมและขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เจ้าภาพร่วมในการจัดประชุมวิชาการ EECON-43 ในปีนี้ ที่สามารถดำเนินการจัดการประชุมวิชาการได้อย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จ ช่วยสร้างความเข้มแข็งของประชาคมเครือข่ายทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสาขาที่เกี่ยวข้องภายในประเทศให้ยั่งยืน แม้ในช่วงของการใช้ชีวิตที่แตกต่างจากชีวิตวิถีเดิมในช่วงปีนี้ พร้อมกันนี้ ทางสมาคมขอขอบคุณคณะกรรมการจัดงานทุกภาคส่วน ผู้แทนจากสถาบันสมาชิกต่าง ๆ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ ผู้สนับสนุน และผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมทำให้ EECON-43 เป็นเวทีสำคัญระดับชาติในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในด้านวิชาการและวิชาชีพ อันเป็นประโยชน์ต่อการเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายทางวิศวกรรมไฟฟ้าภายในประเทศตลอดไป

สุดท้ายนี้ ในนามของสมาคม EEAAT ขออำนวยพรให้ EECON-43 จงประสบกับความสำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์มากกว่าที่มุ่งหวัง อีกทั้งขอให้ผู้มีส่วนร่วมกับ EECON-43 ทุกท่านจงประสบแต่ความสุขความเจริญ มีสุขภาพพลานามัยแข็งแรง ปราศจากโควิด19 มีสติปัญญาที่เฉียบคม เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและสร้างความเจริญรุ่งเรืองให้กับประเทศชาติสืบต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร

นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า(ประเทศไทย) - EEAAT

สารจากอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ในนามของผู้บริหารและบุคลากรมหาวิทยาลัยนเรศวร ดิฉันรู้สึกยินดีและภาคภูมิใจอย่างยิ่งที่ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 43 (Electrical Engineering Conference : EECON-43) ของมหาวิทยาลัยและสถาบันทั่วประเทศ ระหว่างวันที่ 28 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2563 ซึ่งถือเป็นการเข้าร่วมวาระฉลองครบรอบ 30 ปี แห่งการสถาปนามหาวิทยาลัยนเรศวรด้วย

ในการพัฒนาประเทศชาติในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า บทบาทสำคัญจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมมาใช้ประโยชน์ในการบริการวิชาการและการเรียนการสอน สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่สังคมภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบที่ก้าวหน้าแข่งขันได้กับนานาประเทศ และยกระดับรายได้จากการงานอาชีพของประชาชนเพิ่มสูงขึ้นด้วยการใช้ขุมพลังปัญญาที่เชื่อมโยงกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม ศิลปวัฒนธรรม หรือสิ่งแวดล้อมสู่ประชาชนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในทุกด้านเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

ดิฉันหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ประสบการณ์ และการนำเสนอผลงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสาขาที่เกี่ยวข้องในการประชุมวิชาการครั้งนี้ จะก่อให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือกันระหว่างอาจารย์ของมหาวิทยาลัยทุกแห่ง นักวิจัย นิสิต นักศึกษาตลอดจนวิศวกร และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันของประเทศในด้านต่างๆ สืบไป

ในโอกาสนี้ ดิฉันขออวยพรให้การจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 43 บรรลุวัตถุประสงค์ทุกประการ และขออวยพรให้คณะกรรมการจัดงานและผู้ที่มีส่วนร่วมทุกคน จงประสบแต่ความสุข ความเจริญ และความสำเร็จก้าวหน้าในสิ่งอันพึงปรารถนาทุกประการ

ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.กาญจนา เงารังษี

อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

สารจากคณบดี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผมขอแสดงความยินดีที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ รวมทั้งยินดีต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าในครั้งนี้นับเป็นครั้งที่ 43 (Electrical Engineering Conference : EECON-43) ระหว่างวันที่ 28 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2563 ณ โรงแรมท็อปแลนด์ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นการประชุมวิชาการระดับชาติที่จัดเป็นประจำทุกปีอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา นับเป็นการประชุมที่มีความสำคัญในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเผยแพร่ผลงานวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยมีอาจารย์ นักวิจัย และ นิสิต นักศึกษา ผู้ประกอบการตลอดจนวิศวกรจากองค์กรทั่วประเทศเข้าร่วมการประชุมวิชาการนี้มาตลอด ทำให้เกิดการเผยแพร่ผลงานวิจัย องค์ความรู้ และนวัตกรรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าทันสมัยไปประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาประเทศและตอบโจทย์ปัญหาของสังคม ประชาชน รวมทั้งองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างแท้จริงด้วยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างอาจารย์มหาวิทยาลัย นักวิชาการ นักวิจัย ผู้ประกอบการ และวิศวกร ได้อย่างชัดเจน

สำหรับปี พ.ศ. 2563 นับว่าเป็นโอกาสอันดีเนื่องจากการจัดประชุมวิชาการระดับชาติครั้งนี้ ถือเป็นการร่วมฉลองในโอกาศที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ก่อนตั้งครบรอบ 26 ปี และเป็นวาระครบรอบ 30 ปี แห่งการสถาปนามหาวิทยาลัยนเรศวรด้วย

ในโอกาสนี้ ผมขอขอบคุณคณะกรรมการจัดงาน ผู้เข้าร่วมประชุม ผู้สนับสนุนและผู้มีส่วนร่วมทุกคนเป็นกำลังสำคัญที่ได้ทุ่มเททั้งพลังงานกายและพลังงานความคิดด้วยความอุตสาหะในการดำเนินการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 43 สามารถบรรลุวัตถุประสงค์สร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายในการพัฒนาประเทศชาติในด้านวิศวกรรมไฟฟ้าให้มีความเจริญรุ่งเรืองก้าวหน้าและยั่งยืนยิ่ง ๆ ขึ้นไป

รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารจากประธานคณะกรรมการจัดการประชุม
การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๔๓ (EECON-43)

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๔๓ (EECON-43) ระหว่างวันที่ ๒๘ - ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๓ ณ โรงแรมท็อปแลนด์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นการประชุมทางวิชาการระดับชาติที่มีมาตรฐานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ดำเนินการโดยคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย คณะกรรมการสภาวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า ผู้แทนจากสถาบันกรรมการสามัญ ผู้แทนจากสถาบันกรรมการสมทบ และคณะกรรมการดำเนินการจัดการประชุมจากสถาบันที่ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพในแต่ละปี ซึ่งการประชุมดังกล่าวได้จัดขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๒๑ เป็นต้นมา การจัดการประชุมในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (๑) ให้ คณาจารย์ นิสิต นักศึกษา นักวิจัย รวมถึงวิศวกรและผู้ปฏิบัติงานในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ ทั้งจากภาครัฐและเอกชน ได้นำเสนอผลงานวิจัย และได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางด้านงานวิจัยและประสบการณ์ระหว่างกัน (๒) เฉลิมฉลองในโอกาสที่มหาวิทยาลัยนเรศวร ครบรอบ ๓๐ ปี

ซึ่งในครั้งนี้ มีบทความวิจัยจากภาครัฐและเอกชน จำนวน ๑๖๔ บทความ และจากภาคอุตสาหกรรมเข้าร่วมจัดเป็นเวทีเสวนาจำนวน ๔ บริษัท ในหัวข้อ “งานวิจัยและพัฒนาทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่ออุตสาหกรรม” นอกจากนี้ ยังมีภาคเอกชนเข้าร่วมจัดนิทรรศการรวม ๑๐ บริษัท และมีหน่วยงานที่ให้เงินสนับสนุนในการจัดประชุมครั้งนี้รวม ๔ หน่วยงาน ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค บริษัท เอบีบี เพาเวอร์ กริดส์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท ปตท.สผ.สยาม จำกัด

ในนามของประธานจัดงานขอขอบพระคุณ สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) – EEAAT และคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ EECON-43 จากหลายๆ สถาบันชั้นนำในประเทศไทย ผู้ทรงคุณวุฒิผู้พิจารณาบทความและผู้นำเสนอบทความทางวิชาการทุกท่าน รวมถึงคณะกรรมการจัดงานของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทุกท่านที่ทำให้การจัดงานประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๔๓ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ และขอส่งต่อความสำเร็จและเป็นกำลังใจให้แก่เจ้าภาพในครั้งถัดไป ให้สืบต่อการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า EECON ให้มีทุกๆปี และทำประโยชน์ให้แก่ประเทศชาติสืบต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ วัฒนวงค์พิทักษ์
ประธานคณะกรรมการจัดการประชุม

- **ศาสตราจารย์ ดร. ประยุทธ อัครเอกฒาลิน**
  มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- **ศาสตราจารย์ ดร. อภิรัฐ ศิริธราธิวัตร**
  มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- **ศาสตราจารย์ ดร. โกสินทร์ จำนงไทย**
  มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- **รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย**
  สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- **รองศาสตราจารย์ ดร. อธิคม ฤกษบุตร**
  มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชัย หิรัญวโรดม**
  มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เดชา วิไลรัตน์**
  มหาวิทยาลัยมหิดล
- **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พินิจ เทพสาธร**
  มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- **อาจารย์ ธนวิชญ์ ชุลิกาวิทย์**
  มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประธาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ วัฒนวงค์พิทักษ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร

เลขานุการ

ดร.เศรษฐา ตั้งค้าวานิช	มหาวิทยาลัยนเรศวร

กรรมการสามัญ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย ชมภูอินไหว
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	อาจารย์บุญช่วย ทรัพย์มนชัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริโรจน์ ศิริสุขประเสริฐ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อาจารย์ยศนัย ศรีอุทัยศิริวงศ์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	อาจารย์มงคล แซ่เจีย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกชัย มุจจลินท์วิมุติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไกรสร ไชยชาววงค์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรารัตน์ เรืองชัยจตุพร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	รองศาสตราจารย์ ดร.พิชัย อารีย์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนิศา คุณารักษ์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันชัย จันไกรผล
มหาวิทยาลัยมหิดล	ดร.สุพรรณ ทิพย์ทิพากร
มหาวิทยาลัยสยาม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิยา ชัยบุตร
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ	
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรการ วงศ์สายเชื้อ
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐพร ฤทธิ์นุ่ม
มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ สื่อเฉย
มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	ดร.ชาติ ฤทธิ์หิรัญ
มหาวิทยาลัยรังสิต	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒนา นิรัคฆนาภรณ์
มหาวิทยาลัยนเรศวร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ วัฒนวงค์พิทักษ์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์	ดร.ยุทธนา จงเจริญ
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปฏิภาณ เกิดลาภ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภวุฒิ เนตรโพธิ์แก้ว
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ
มหาวิทยาลัยพะเยา	รองศาสตราจารย์ ดร.เชวศักดิ์ รักเป็นไทย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	ดร.ยุทธนา คงจีน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	รองศาสตราจารย์ ดร.กีรติ ชยะกุลศิรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัควัฒน์ จันทร์ตรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	อาจารย์สุธี รุกขพันธุ์
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	ดร.ทัศนัย ภาธรรัตน์

กรรมการสมทบ

มหาวิทยาลัยศิลปากร	ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิจ เนื่องภิรมย์
สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ เรืองศิริ

กรรมการสภาวิชาการ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ศาสตราจารย์ ดร.อภิรัฐ ศิริธราธิวัตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พินิจ เทพสาธร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อาจารย์ธนวิชญ์ ชุลิกาวิทย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จำนงไทย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญวโรดม
มหาวิทยาลัยมหิดล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดชา วิไลรัตน์

ประธาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ วัฒนวงค์พิทักษ์

รองประธาน

ดร.เศรษฐา ตั้งค้าวานิช

1. คณะอนุกรรมการฝ่ายดำเนินการคัดเลือกบทความและนำเสนอบทความ

1.1	รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ	แย้มเม่น	(DS)
1.2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ	วัฒนวงค์พิทักษ์	(PW)
1.3	ดร.จิรวดี	ผลประเสริฐ	(PW) (GN)
1.4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครพันธ์	วงศ์กังแห	(DS) (PE) (EL)
1.5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์	จันทรมินทร์	(PE)
1.6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ์	กานต์ประชา	(PH)
1.7	ดร.ชัยรัตน์	พินทอง	(CM)
1.8	รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย	เมธีวรัญญู	(CM) (PH)
1.9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพิศุทธิ์	วรจิรันตน์	(BE) (EL)
1.10	รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต	มาลากร	(CT)
1.11	ดร.พิสุทธิ์	อภิชยกุล	(CT)
1.12	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ	พลพิทักษ์ชัย	(CT)
1.13	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มุฑิตา	สงฆ์จันทร์	(CT)
1.14	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ	ริยะมงคล	(CP)
1.15	ดร.แสงชัย	มังกรทอง	(CP) (EL)
1.16	อาจารย์รัฐภูมิ	วรานุสาสน์	(CP)
1.17	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร	เดชะศิลารักษ์	(CP)
1.18	ดร.สุรเดช	จิตประไพกุลศาล	(CP)
1.19	อาจารย์จิราพร	พุกสุข	(CP)
1.20	ดร.เศรษฐา	ตั้งค้าวานิช	(CP)
1.21	อาจารย์ภาณุพงศ์	สอนคม	(CP)
1.22	Mr.Yoseung	Kim	(CP)
1.23	ดร.จิรารัตน์	เอี่ยมสอาด	(CP)
1.24	รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์	กิระวิทยา	(EL) (PH)
1.25	รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร	เรืองสินชัยวานิช	(GN)
1.26	รองศาสตราจารย์ ดร.พนัส	นัถฤทธิ์	(GN)
1.27	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยดนัย	ภาชนะพรรณ์	(PW)

2. คณะอนุกรรมการฝ่าย (Publication Proceeding)

2.1	อาจารย์ภาณุพงศ์	สอนคม
2.2	ดร.เศรษฐา	ตั้งค้าวานิช
2.3	นายกันตินันท์	มากมี
2.4	นางสาวมัทรียา	ราชบัวศรี

3. คณะอนุกรรมการฝ่ายสถานที่ และยานพาหนะ

3.1	รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย	เมธีวรัญญู
3.2	ดร.เศรษฐา	ตั้งค้าวานิช
3.3	ว่าที่ร้อยตรีธานี	โกสุม
3.4	นายประโพธ	พรวนต้นไทร
3.5	นายเผ่าพัฒน์	แสงอบ
3.6	นายภัทร	ทับพิมล
3.7	นายพรเจตน์	จันทร์สุวรรณ์
3.8	นายธงชัย	เลี่ยมสกุล
3.9	นายพรเทพ	นาถึง
3.10	นายจำเนิน	ลาวโสม
3.11	นายกฤษณะ	ไกรกิจราษฎร์

4. คณะอนุกรรมการฝ่ายต้อนรับ ลงทะเบียน และของที่ระลึก

4.1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ	ริยะมงคล
4.2	อาจารย์จิราพร	พุกสุข
4.3	ดร.จิรารัตน์	เอี่ยมสอาด
4.4	ดร.จิรวดี	ผลประเสริฐ
4.5	นางสุกัญญา	ผนึกทอง

5. คณะอนุกรรมการฝ่ายการเงินและพัสดุ

5.1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ	วัฒนวงค์พิทักษ์
5.2	นางสาวอัมพรรัตน์	เหม็นแดง
5.3	นางสาวมณีรัตน์	สีเขียว
5.4	นางสาวพนารัตน์	กิตติจารุขจร
5.5	นางสาวศุภวรรณ	วรนุช
5.6	นางสาวสารินทร์	เติมสุทา

6. คณะอนุกรรมการฝ่ายจัดหารายได้

6.1	ดร.จิรวดี	ผลประเสริฐ
6.2	ดร.สุรเดช	จิตประไพกุลศาล
6.3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยดนัย	ภาชนะพรรณ์
6.4	นางสาวสารินทร์	เติมสุทา

7. คณะอนุกรรมการฝ่ายสารสนเทศ และประชาสัมพันธ์

7.1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยดนัย	ภาชนะพรรณ์
7.2	นางสาวมัทรียา	ราชบัวศรี
7.3	นายกันตินันท์	มากมี
7.4	นางสาวปวันรัตน์	มั่นนุช
7.5	นายวิสุทธิ์	แก้วป้องปก

มหาวิทยาลัยมหิดล

PW ผศ. ตร.ธรรมวฤทธิ์ สิงหวิลัย
PE ผศ. ดร.ชัชวาลย์ เยรบุตร
CM รศ. ดร.พงศธร เศรษฐีธร
CT ดร.พัฒนาช พัฒนะศรี
EL รศ. ดร.สุรโชค ธนพิทักษ์
CP ผศ. ดร.สุรโชค รนพิทักษ์
DS ผศ. ดร.พรชัย ชันยากร
PH รศ. ตร.ภูมินท์ กิระวานิช
BE ผศ. ดร.เซง เลิศมโนรัตน์
GN ผศ. ดร.กฤษฎา อัศวสกุลเกียรติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

PW รศ. ดร.กีรติ ชยะกุลคีรี
PE รศ. ดร.กองพล อารีรักษ์
CM รศ. ดร.พีระพงษ์ อุฑารสกุล
CT รศ. ดร.กองพัน อารีรักษ์
EL รศ. ดร.อาทิตย์ ศรีแก้ว
DS รศ. ดร.กิตติ อัตถกิจมงคล
PH ผศ. ดร.ทิพย์วรรณ ฟังสุวรรณรักษ์
BE ผศ. ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว
CP รศ. ดร.นิตยา เกิดประสพ
GN รศ. ดร.ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์

มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

PW รศ. ดร.บุญเลิศ สื่อเฉย
PE ผศ.ชูเกียรติ พงษ์พานิช
CM รศ. ดร.อดิศักดิ์ มนต์ประภัสสร
CT รศ. ดร.เดชา พวงดาวเรือง
EL รศ. ดร.อิทธิพงศ์ ชัยสายัณห์
DS ผศ. ดร.สมศักดิ์ สิริโปราณานนท์
PH รศ.สิริวิช ทัดสวน
BE ผศ. ดร.สมเกียรติ เพียงพรานทอง
CP ผศ. น.อ.ไชโย ไชโย ธรรมรัตน์ ร.น.
GN ผศ.วิชัย แซ่ลี่

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

PW ดร.วรภัทร กอแก้ว
PE ผศ. ดร.เกษม อุทัยไขฟ้า
CM ผศ. ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์
CT ผศ. ดร.ศุภเชษฐ์ อินทร์เนตร
EL ผศ.สุภนันท์ ตันวรรณรักษ์
CP ดร.ภคพงศ์ อมรกุล
DS ดร.อภิวัฒน์ แสงโนรี
PH ผศ.ณัฐพร ฤทธิ์นุ่ม
BE ผศ. ดร.ศุภฤกษ์ มานิตพรสุทธ์
GN รศ. ดร.วันชัย ฉิมฉวี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

PW ผศ. ดร.ประมุข อุณหเลขกะ
PE รศ.นภัทร วัจนเทพินทร์
CM ผศ. ดร.สมพร ศรีวัฒนพล
CT รศ. ดร.ปรีชา สาคะรังค์
EL ผศ. ดร.ไพบูลย์ เกียรติสุขคณาธร
DS รศ. ดร.สมเกียรติ อุดมหรรษากุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

PW รศ.ชัยณรงค์ วิเศศักดิ์วิชัย
PE ผศ.ชูศักยฐ์ กมลขันติธร
CP ผศ.ปราโมทย์ อนันต์วราพงษ์
GN ผศ. ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

PW ผศ. ดร.ไชยพร หล่อทองคำ
CM ผศ. ดร.สาวัสดิ์ บุญยเวศ
CT ผศ. ดร.วีระชัย มาลยเวช
EL ผศ. ดร.ประจวบ ปวรางกูร
CP ผศ. ดร.ธันวา ศรีประโมง
DS รศ. ดร.พีระพล ยุวภูษิตานนท์
PH ผศ. ดร.สมมาตร แสงเงิน
GN รศ. ดร.อธิคม ฤกษบุตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

PW รศ. ดร.สมพร สิริสำราญนุกูล
PE ผศ. ดร.ไชยนรินทร์ อัครวโรดม
CM ศ. ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน
CT ผศ. ดร.วิทยา กุดแถลง
EL รศ. ดร.จิระศักดิ์ ชาญวุฒิธรรม
CP ผศ. ดร.วรัญญู วงษ์เสรี
DS รศ. ดร.วิไลพร แซ่ลี้
PH ผศ. ดร.อมรินทร์ รัตนะวิศ
BE รศ. ดร.สุรพันธ์ ยิ้มมั่น
GN ผศ. ดร.นภดล วิวัชรโกเศศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

PW รศ. ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิกิตติพิชญ์
PE ผศ. ดร.ณฐภัทร พันธ์คง
CM ผศ. ดร.ไพฑูรย์ รักเหลือ
CT ผศ. ดร.ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล
EL ผศ. ดร.อำนวย เรืองวารี
DS ผศ. ดร.จักรี ศรีนนท์ฉัตร
CM ผศ. ดร.นรเสฏฐ์ วิชัยพาณิชย์
BE ผศ. ดร.ศิริชัย แดงเอม
CP ผศ. ดร.อิฐอารัญ ปิติมล
RE รศ. ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง
GN ผศ. ดร.สุรินทร์ แหงมงาม

มหาวิทยาลัยรังสิต

PW ผศ. ดร.สุพัฒนา นิรัคฆนาภรณ์
PE ผศ. ดร.วันชัย ทรัพย์สิงห์
CM ผศ. ดร.ไพศาล งามจรรยาภรณ์
CT รศ. ดร.อดิรักษ์ กาญจนหฤทัย
EL รศ.มนูญ พ่วงพูล
CP รศ. ดร.ดวงอาทิตย์ ศรีมูล
PH ดร.สื่อจิตต์ เพ็ชร์ประสาน
BE รศ. ดร.มนัส สังวรศิลป์
GN ผศ. ดร. สมบูรณ์ ศุขสาตร

มหาวิทยาลัยพะเยา

PW ผศ. ดร.จงลักษณ์ พาหะซา
CT ผศ. ดร.สิทธิเดช วิราศรีศิริกุล
PE ดร.ดำรงค์ อมรเดชาพล
DS ผศ. ดร.ธนาทิพย์ จันทร์คง
GN รศ. ดร.เชวศักดิ์ รักเป็นไทย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

PW ผศ. ดร.ปิยดนัย ภาชนะพรรณ์
PE ผศ. ดร.นิพัทธ์ จันทรมินทร์
CM ผศ. ดร.สุรเชษฐ์ กานต์ประชา
CT ผศ. ดร.มุฑิตา สงฆ์จันทร์
EL ผศ. ดร.สุวิทย์ กิระวิทยา
CP ผศ. ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล
DS รศ. ดร.สุชาติ แย้มเม่น
BE ดร.สุรพล นาแตเนียล เจริญสุข
GN รศ. ดร.พนัส นัถฤทธิ์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

PW ผศ. ดร.นันทิยา ชัยบุตร
CM ผศ. ดร.ปกรณ์ ยุบลโกศล
CT ดร.อัครพงษ์ เอกสิริ
EL รศ.สงกรานต์ กันทวงศ์
CP ผศ. ดร.จักรพงษ์ สุธาภชกุล
DS ผศ. ดร.วิศาล พัฒน์ชู
PH รศ. ดร.ภูมิพัฒ แสงอุดมเลิศ
BE ผศ. ดร.สุพจน์ สุขโพธารมณ์
GN ดร.ศิริชัย เติมโชคเกษม

มหาวิทยาลัยศิลปากร

CM ผศ. ดร.ระพีพันธ์ แก้วอ่อน
CT ดร.ภมร ศิลาพันธ์
EL ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล
CP ดร.โสภณ ผู้มีจรรยา
GN ดร.กัณธิดา พันธุ์เจริญ

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

GN ผศ.ปฏิภาณ เกิดลาภ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

PW ศ. ดร.อิสระชัย งามหรู
PE รศ. ดร.วีระเชษฐ์ ขันเงิน
CM ศ. ดร.พรชัย ทรัพย์นิธิ
CT ศ. ดร.วันชัย ริ้วรุจา
EL รศ. ดร.วิสุทธิ์ ฐิติรุ่งเรือง
CP ผศ. ดร.สุรินทร์ กิตติธรกุล
DS รศ. ดร.สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์
PH รศ. ดร.สุริภณ สมควรพาณิชย์
BE รศ. ดร.ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์
GN ผศ. ดร.เชาว์ ชมภูอินไหว

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

PW ดร.พลสิทธิ์ ศานติประพันธ์
PE อ.ดร.วฤทธิ์ วิชกูล
CM รศ.ดร.วิกลม ธีรภาพขจรเดช
CT รศ.คณดิถ เจษฎ์พัฒนานนท์
EL รศ.ดร.ภาณุมาส คำสัตย์
CP อ.ดร.กิตติคุณ ทองพูล
DS ผศ.ดร.รักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง
BE รศ.ดร.พรชัย พฤกษ์ภัทรานนต์
GN อ.ดร.เกียรติศักดิ์ วงษ์โสพนากุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

PW ผศ. ดร.วิวัฒน์ ทิพจร
PE รศ. ดร.อุเทน คำน่าน
CM ผศ. ดร.ศุภกิต แก้วดวงตา
CT ดร. อนันต์ วงษ์จันทร์
EL ผศ. ดร.กฤษดา ยิ่งขยัน
CP ดร.ขวัญชัย เอื้อวิริยานุกูล
DS ดร.นพดล มณีเทียร
GN ดร.ยุพดี หัตถสิน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PW ผศ. ดร.สมบูรณ์ แสงวงค์วาณิชย์
PE ผศ.เจิดกุล โสภาวนิตย์
CM ศ. ดร.วาทิต เบญจพลกุล
CT ผศ. ดร.สุชิน อรณสวัสดิ์วงค์
EL รศ. ดร.สมชัย รัตนธรรมพันธ์
CP ผศ. ดร.เชาว์ดิศ อัศวกล
DS ผศ. ดร.สุภาวดี อร่ามวิทย์
PH รศ. ดร.ดวงฤดี วรสุชีพ
BE ผศ. ดร.อาภรณ์ ธีรมงคลรัศมี
GN ผศ. ดร.มานะ ศรียุทรศักดิ์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

PW ผศ. ดร.ดุลย์พิเชษฐ์ ฤกษ์ปรีดาพงศ์
PE ผศ. ดร.ศิริโรจน์ ศิริสุขประเสริฐ
CM รศ. ดร.ศรีจิตรา เจริญลาภนพรัตน์
CT รศ. ดร.เชาวลิต มิตรสันติสุข
EL ผศ. ดร.ชูเกียรติ การะเกตุ
CP รศ. ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์
DS ศ. ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล
PH ดร.พิสุทธิ์ รพีศักดิ์
BE ผศ. ดร.ดุสิต ธนเพทาย
GN ผศ. ดร.วชิระ จงบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

PW รศ. ดร.กาณฑ์ เกิดชื่น
PE ผศ. ดร.พินิจ ศรีธร
CM ผศ. ดร.วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์
EL ผศ. ดร.วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์
CT ผศ. ดร.ศักดิ์ระวี ระวีกุล
CP ผศ. ดร.ถนอมศักดิ์ โสภณ
GN ผศ. ดร.กฤติเดช บัวใหญ่
DS ดร.ประจวบ อินระวงค์
BE ดร.ประจวบ อินระวงค์
PH ดร.นิธิโรจน์ พรสุวรรณเจริญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

PW ดร.วินัย พรพจน์รัตนะกุล
PE ผศ. ดร.ประสพโชค โห้ทองคำ
CM ผศ. ดร.เอกสิทธิ์ นุกูลเจริญลาภ
CT ผศ.อดิศักดิ์ แข็งสาริกิจ
EL ผศ. ดร.เจษฎาพร สถานทรัพย์
CP ผศ. ดร.ไกรฤกษ์ เชยชื่น
DS ดร.ชัยพิชิต คำพิมพ์
PH อ.ดิสพล ฉ่ำเฉียวกุล
BE ผศ. ดร.ชัยพร ปานยินดี
GN อ.สุธี รุกขพันธุ์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

PW ผศ. ดร.คมสันติ์ ดาโรจน์
DS ผศ. ดร.วรการ วงศ์สายเชื้อ
PE ดร.ประชา คำภักดี
PH ผศ. ดร.ประสิทธิ์ นครราช
CM ผศ. ดร.อธิพงศ์ สุริยา
BE ผศ. ดร.ศุภฤกษ์ จันทร์จรัสจิตต์
CT ผศ. ดร.ธรรมรส รักธรรม
CP ผศ.อารยา ฟลอเรนซ์
EL รศ. ดร.ขนิษฐา แก้วแดง
RE ผศ. ดร.คมสันติ์ ดาโรจน์
GN รศ. ดร.สุชิน ไตรรงค์จิตเหมาะ

มหาวิทยาลัยสยาม

PW ผศ. ดร.อาทิตย์ โสตรโยม
PE ผศ. ดร.ยงยุทธ นาราษฎร์
CM พล.ท. ดร.สมพงษ์ ตุ้มสวัสดิ์
EL ผศ.วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
CP ผศ.พกิจ สุวัตถิ์
DS ผศ. ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ
GN ผศ.ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

PW รศ. ดร.นิตย์ เพ็ชรรักษ์
CM ผศ. ดร.ปราโมทย์ จางอิสระกุล
CT ผศ. ดร.ณรงค์เดช กีรติพรานนท์
GN ดร.ชัยพร เขมะภาตะพันธ์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

PW ผศ. ดร.ภรชัย จูอนุวัฒนกุล
PE ผศ. ดร.นิมิต บุญภิรมย์
CM อ.เสมา พัฒน์ฉิม
CT ผศ.วันชัย จันไกรผล
EL ผศ.พศวีร์ ศรีโหมด
CP ดร.วนายุทธ์ แสนเงิน
DS ผศ.เอกชัย ดีศิริ
PH ผศ.เติมพงษ์ ศรีเทศ
BE ผศ.ปรากฤต เหลี่ยงประดิษฐ์
GN ผศ. ดร.วิชชากร เฮงศรีธวัช

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

PW ดร.ชาติ ฤทธิ์หิรัญ
PE ผศ.อนุชิต เจริญ
CM อ.บัญชา บูรพัฒนศิริ
CT ผศ.ณธรรม เกิดสำอางค์
EL อ.ธีรยุทธ จันทร์แจ่ม
CP ดร.ประภาส ผ่องสนาม
DS รศ.ดร.พิศิษฏ์ โภคารัตน์กุล
BE อ.ทรงพล รอดทอง
GN รศ.วิญญู แสวงสินกสิกิจ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

PE รศ. ดร.วุฒิพล ธาราธีรเศรษฐ์
CM รศ. ดร.ชาญไชย ไทยเจียม
GN รศ. ดร.เวคิน ปิยรัตน์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

PE รศ. ดร.ไพบูลย์ นาคมหาชลาสินธุ์
CM ผศ. ดร.ดามพ์เมษ บุณยะเวศ
CT ผศ. ดร.ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์
CP ผศ. ดร. ศุภกิจ พฤกษอรุณ
DS รศ. ดร.สมชาติ โชคชัยธรรม
PH รศ. ดร.วันชัย ไพจิตรโรจนา
BE รศ. ดร.นภดล อุชายภิชาติ
GN ผศ. ดร.ยศวีร์ วีระกำแหง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

PW รศ. ดร.สมบูรณ์ นุชประยูร
PE รศ. ดร. ยุทธนา ขำสุวรรณ์
CM ผศ.ธราดล โกมลมิศร์
CT ผศ. ดร.บุญศรี แก้วคำอ้าย
EL รศ. ดร.เสริมศักดิ์ เอื้อตรงจิตต์
CP รศ. ดร.ศันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล
DS รศ. ดร. นิพนธ์ ธีรอำพน
PH รศ. ดร.อุกฤษฏ์ มั่นคง
BE รศ. ดร.นิพนธ์ ธีรอำพน
GN ผศ. ดร.เกษมศักดิ์ อุทัยชนะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

PW ดร.เชิดชัย ประภานวรัตน์
PE ดร.ปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ ณ อยุธยา
CM ผศ. ดร.พินิจ กำหอม
CT รศ. ดร.วันจักรี เล่นวารี
EL ผศ. ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล
CP ผศ. ดร.วีรพล จิรจริต
DS ดร.สันติ นุราช
PH ผศ. ดร.อภิชัย ภัทรนันท์
BE ผศ. ดร.บุญเสริม แก้วกำเหนิดพงษ์
GN ศ. ดร.โกสินทร์ จำนงไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

PW รศ. ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ
PE ผศ. ดร.สาคร วุฒิพัฒนพันธุ์
CM เรืออากาศตรี ดร.พลกฤษณ์ จริยตันติเวทย์
CT ผศ. ดร.ณัฐพงศ์ พันธุนะ
EL ผศ. ดร.วรินทร์ สุดคนึง
CP ผศ. ดร.บุรัสกร อยู่สุข
DS ดร.ฉัตรแก้ว จริยตันติเวทย์
PH ผศ.ดร.สัญญา คูณขาว
GN ผศ. ดร.มนัส บุญเทียรทอง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

PW ดร.เจษฎา ขัดทองงาม
PE คุณสุทัศน์ ปฐมนุพงศ์
CM คุณกิตติ วงศ์ถาวราวัฒน์
CT คุณอุดม ลิ่วลมไพศาล
EL ดร.ราชพร เขียนประสิทธิ์
CP ดร.ชาลี วรกุลพิพัฒน์
DS ดร.อภิชาติ อินทรพานิชย์
PH ดร.ศรัณย์ สัมฤทธิ์เดชขจร
BE ดร.พศิน อิศรเสนา ณ อยุธยา
GN ดร.วุฒิภัทร คอวนิช

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

PW ผศ. ดร.รองฤทธิ์ ฉัตรถาวร
PE รศ. ดร. กฤษ เฉยไสย
CM รศ. ดร.วิระสิทธิ์ อิ่มถวิล
CT ผศ. ดร. ประมินทร์ อาจฤทธิ์
EL รศ. ดร.ศราวุธ ชัยมูล
CP ผศ. ดร. นรารัตน์ เรืองชัยจตุพร
DS รศ. ดร. อานุภาพ มีสมบูรณ์
PH รศ. ดร. อาคม แก้วระวัง
BE ผศ. ดร. บุญยิ่ง เจริญ

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
iPW-1	Geographic Information System for Renovation Index Identification in Transmission Asset Management System	1
iPW-2	การทำนายกำลังสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย 3 เฟส โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม	5
PW-1	การประเมินความเชื่อถือได้ของระบบผลิตไฟฟ้าโดยพิจารณาพลังงานทดแทนลม/แสงอาทิตย์	9
PW-2	การออกแบบระบบไฟฟ้าจำหน่ายขนาด 11 kV โดยพิจารณาถึงผลกระทบและวิธีการลดกระแสลัดวงจร กรณีศึกษาโรงงานปิโตรเคมีขนาดกลาง	13
PW-3	การวิเคราะห์แก๊สที่ละลายอยู่ในน้ำมันด้วยวิธีการฟัซซี่	17
PW-4	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ลดการใช้พลังงานอย่างประสิทธิภาพในการติดตั้งชุดควบคุมปรับลดอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศภายในห้องผ่าตัด-ห้องแยกปลอดเชื้อของโรงพยาบาลวิรัชศิลป์ โดยใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM 7 เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า	21
PW-5	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบโครงข่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงขนาดเล็กที่มีโหลดวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบบัคก์	25
PW-6	ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประยุกต์ใช้งานเกษตรกรรมร่วมกับอินเตอร์เน็ตในทุกสรรสิ่ง Solar power generation systems for agricultural applications with the Internet of Things	29
PW-7	Comparison between Analytical and Simulink Model for the DFIG Rotor-Side Converter Circuit	33
PW-8	การประเมินศักยภาพการจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงจากโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า	37
PW-9	การศึกษาปรากฏการณ์อาร์คตัวตัดตอนกระแสไฟฟ้าของหน้าสัมผัสทองแดงและอลูมิเนียมแบบจานและแบบเกลียวภายในความดันบรรยากาศและต่ำกว่าบรรยากาศ	41
PW-10	การลดความไม่สมดุลแรงดันไฟฟ้าโดยการเชื่อต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบสกอตต์	45
PW-11	การตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธีซิงโครนัสสำหรับการปรับปรุงคุณภาพกระแสไฟฟ้าในระบบรางไฟฟ้า	49

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
PW-12	การระบุเอกลักษณ์ค่าพารามิเตอร์กำลังงานสูญเสียของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสด้วยวิธีตาบูเชิงปรับตัว	53
PW-13	Optimal Energy Storage System Scheduling for Distribution System Daily Loss Minimization Using Particle Swarm Optimization	57
PW-14	A Comparative Study on Scenario Based Optimal Overcurrent Relay Coordination for Distribution System with Distributed Generator Using Linear Programing	61
PW-15	Induction Motor Equivalent Circuit Parameters Determination Using Particle Swarm Optimization with Multiple Operating Conditions	65
PW-16	การลดแรงบิดกระชากในแกนเพลาของมอเตอร์เหนี่ยวนำขณะออกตัวด้วยวิธีการกำหนดจุดตัดศูนย์	69
PW-17	การศึกษาการเสื่อมสภาพของผิวฉนวนพอลิเมอร์จากการเร่งอายุการใช้งาน	73
PW-18	การออกแบบระบบป้องกันในระบบไมโครกริดขนาดเล็กโดยไม่พึ่งพาระบบสื่อสาร	77
PW-19	การประมาณความจุกระแสและอุณหภูมิตัวนำของเคเบิลฝังดินโดยใช้โครงข่ายประสาทแพร่กลับ	81
PW-20	การทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวรชนิดหล่อด้วยเรซิ่น	85
PW-21	การทดสอบการตอบสนองต่ออิมพัลส์ฟ้าผ่าของระบบรากสายดิน	89
PW-22	การวิเคราะห์ผลกระทบของการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	93
PW-23	การลดการแกว่งของกำลังไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลังที่เชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ที่ติดตั้งทุ่งกังหันลม ด้วยตัวชดเชยกำลังไฟฟ้าเสมือนแบบสถิตย์	97
PW-24	ระบบตรวจสอบและดักจับฝุ่นเชิงไฟฟ้าสถิตโดยใช้โครงข่ายลอรา	101
PW-25	การหาตำแหน่งสถานีเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่เหมาะสมของยานยนต์ไฟฟ้าด้วยวิธีกลุ่มอนุภาค	105
PW-26	การพัฒนาระบบตรวจสอบและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าแบบ 3 เฟสด้วยเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	109

การทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวรชนิดหล่อด้วยเรซิ่น

The Power Generation Test of Resin Cast Permanent Magnet Generator

พีรวัจน์ มีสุข และกวินชัย ต้องตรงทรัพย์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเครื่องกลการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
peerawat.me@bsru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอการทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดหล่อด้วยเรซิ่น ในการทดสอบได้จำลองพลังงานลมโดยใช้มอเตอร์ขนาด 2 แรงม้าเป็นตัวต้นกำลัง ทำการทดสอบที่ความเร็ว 1500 รอบต่อนาที ที่สภาวะไม่มีโหลดจากนั้นเพิ่มโหลดครั้งละ 300 วัตต์ จนโหลดเต็มพิกัดที่ 3000 วัตต์ เมื่อต่อขดลวดสเตเตอร์แบบสตาร์ได้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด 531.78 วัตต์ ได้ค่าประสิทธิภาพ 35.64 % ต่อขดลวดสเตเตอร์แบบเดลต้าได้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด 486.69 วัตต์ ได้ค่าประสิทธิภาพ 32.62 % เครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบไฟฟ้าที่ต้องการเช่นกังหันลมและกังหันน้ำได้

คำสำคัญ: เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวร พลังงานไฟฟ้า การทดสอบ

Abstract

This paper presents the test of electric power production of resin cast generator. In the test, wind power was simulated using a 2 horsepower motor as the power source. Tested at a speed of 1500 rpm at no-load condition, then increased to 300 watts at a time until full load at 3000 watts. When the stator coil is connected, the maximum power output is 531.78 watts and the efficiency is 35.64%. Connected to the delta stator coil, the maximum power of 486.69 watts, the efficiency of 32.62% This generator can be applied to the desired electrical systems such as wind turbines and water turbines.

Keywords: Permanent magnet generator , Electric power, Testing

1. บทนำ

ในปัจจุบันพลังงานทดแทนเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น เนื่องจากเป็นพลังงานที่สะอาดและใช้ได้ไม่มีวันหมด ประกอบกับสถานการณ์พลังงานมีแนวโน้มการใช้งานที่มากขึ้นตามการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ตัวอย่างของพลังงานทดแทนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานความร้อน เป็นต้น พลังงานลมเป็นพลังงานทดแทนที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งพลังงานลมเป็นพลังงานในรูปแบบพลังงานกลเมื่อต้องการนำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าจึงต้องนำไปขับเคลื่อนผ่านเครื่องกำเนิดแล้วจึงนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้งาน

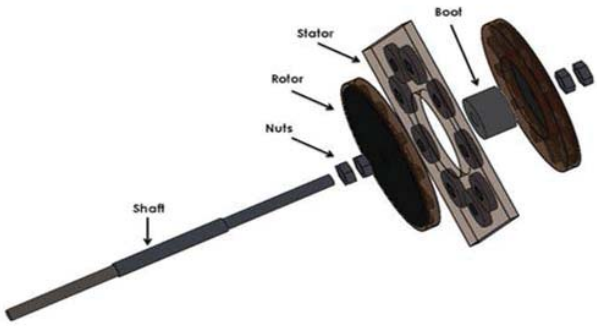
ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับพลังงานทดแทนสามารถสร้างขึ้นได้เอง ซึ่งประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย ได้เช่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวร แต่ก็ยังประสบปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพของเครื่องที่สร้างขึ้น [1] ซึ่งค่าประสิทธิภาพจะมีผลมาจากค่าสนามแม่เหล็กที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสร้างขึ้น

รายละเอียดที่นำเสนอในบทความประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวรจะกล่าวในหัวข้อที่ 2 ส่วนในหัวข้อที่ 3 เป็นวิธีการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวรและผลการทดสอบนำเสนอในหัวข้อที่ 4 และสุดท้ายในหัวข้อที่ 5 เป็นการสรุปผลการทดสอบ

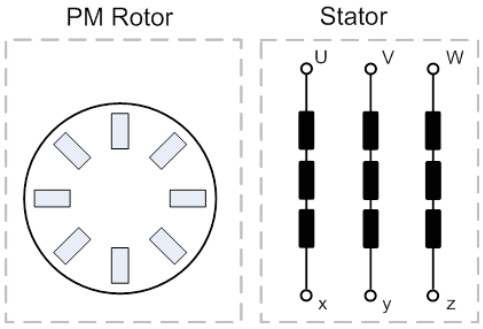
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวร [3]

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้ใช้หลักการเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไป คือ ใช้หลักการให้สนามแม่เหล็กหมุนตัดผ่านขดลวด แต่จะใช้สนามแม่เหล็กจากแม่เหล็กถาวรเป็นตัวเหนี่ยวนำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าแทนการใช้ขดลวดฟิลด์ที่โรเตอร์ ทำให้ไม่ต้องจ่ายไฟให้กับขดลวดฟิลด์เพื่อสร้างสนามแม่เหล็ก โครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร[2]



รูปที่ 2 โรเตอร์และสเตเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในบทความนี้ เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับชนิดแม่เหล็กถาวรแบบหล่อด้วยเรซิ่น ที่มีการออกแบบให้แรงดันไฟฟ้าด้านขาออกเป็นแบบ 3 เฟส ประกอบไปด้วย

สเตเตอร์ (Stator) หรือตัวอยู่กับที่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นทำจากขดลวดทองแดงแล้ว หล่อขึ้นรูปด้วยด้วยเรซิ่น (Polyester resin)

โรเตอร์ (Rotor) หรือตัวหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นแบ่งเป็น 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยแม่เหล็กถาวร จำนวน 12 ก้อนต่อชุด การจัดวาง

2.2 โหลด

โหลดหรือภาระทางไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้าในการทำงาน โหลดจะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานรูปอื่น ๆ เช่น เสียง แสง ความร้อน ความเย็น และการสั่นสะเทือน เป็นต้น โดยทั่วไปโหลดทางไฟฟ้าจะประกอบด้วยตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุ โหลดเป็นคำกล่าวโดยรวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด เช่น ตู้เย็น พัดลม เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ วิทยุ และเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น โหลดแต่ละชนิดจะใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เท่ากัน ซึ่งแสดงด้วยค่าแรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้า

2.3 การจำลองพลังงานลม [4]

ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังขับทำให้โรเตอร์หมุน พบว่าอัตราความเร็วลมเฉลี่ยในประเทศไทย มีศักยภาพลมไม่สูงมากแต่ก็สามารถใช้ผลิตไฟฟ้าได้ โดยเฉลี่ยประมาณ 4 – 6 เมตรต่อวินาที โดยจากอัตราเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดที่ทราบสามารถแปลงหน่วยความเร็วให้เป็นรอบต่อนาที ได้เท่ากับ 382 รอบต่อนาที โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$\text{Roter Speed} = \frac{V \times TSR \times 60}{\pi \times D} \quad (1)$$

โดยที่

Rotor Speed คือ ความเร็วรอบของโรเตอร์ (rpm.)

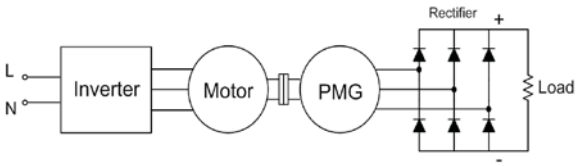
V คือ อัตราความเร็วลม (m/s)

TSR คือ อัตราส่วนความเร็ว ณ ปลายใบพัดเมื่อเทียบกับความเร็วลม (Tip Speed Ratio) ซึ่งใบพัดชนิด 3 ใบมีค่าเท่ากับ 5 เท่าของความเร็วลม

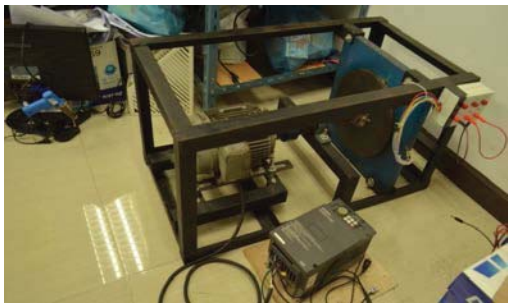
D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบกังหันลม (m)

3. วิธีการทดสอบ

การทดสอบประสิทธิภาพทำได้โดยการจำลองการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้มอเตอร์ขนาด 2 แรงม้า เป็นตัวต้นกำลังแทนการใช้พลังงานลม เนื่องจากสามารถควบคุมความเร็วรอบในการทดลองนี้ได้ โดยแผนภาพไดอะแกรมที่ใช้ในการทดสอบแสดงดังรูปที่ 3 และชุดทดสอบที่ใช้แสดงได้ดังรูปที่ 4

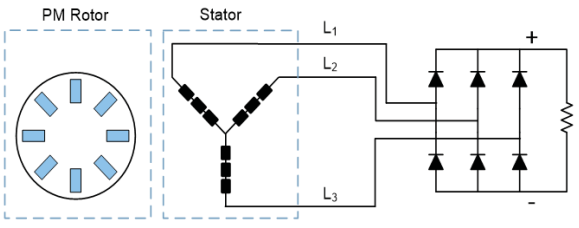


รูปที่ 3 ไดอะแกรมวงจรการทดสอบ [5]

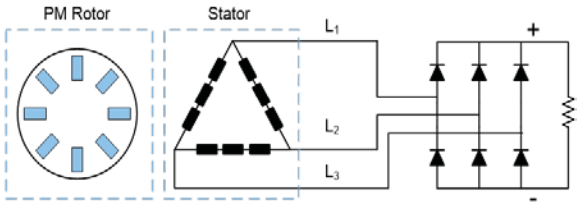


รูปที่ 4 ชุดทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวร

วิธีการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า.จะแบ่งตามลักษณะการต่อขดลวดสเตเตอร์ออกเป็นการต่อขดลวดแบบสตาร์ แสดงดังรูปที่ 5 และการต่อขดลวดแบบเดลต้า แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 5 การต่อขดลวดสเตแบบสตาร์



รูปที่ 6 การต่อขดลวดสเตเตอร์แบบเดลต้า

ทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ความเร็วรอบคงที่.1500 รอบต่อนาที โดยมีการเพิ่มโหลดเป็นลำดับขั้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.) เชื่อมต่อเพลาของมอเตอร์เข้ากับเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยคัปปลิ้ง

2.) ต่อวงจรทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบสตาร์ ต่อสายไฟเข้ากับเข้ากับชุดวงจรเรียงกระแสและต่อเข้ากับโหลด

3.) ทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในสภาวะความเร็วรอบคงที่ 1500 รอบต่อนาที โดยมีการเพิ่มโหลด 300 วัตต์ และบันทึกผลการทดลอง

4.) ทำการทดลองขั้นตอนที่ 3 ซ้ำ โดยปรับโหลดเพิ่มขึ้นครั้งละ 300 วัตต์ ไปจนถึง 3000 วัตต์ และบันทึกผลการทดสอบกับโหลดทุกค่า

5.) ต่อวงจงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเดลต้า จากนั้นทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4

4. ผลการทดลอง

ในการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อหาค่าระดับแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า โดยทดสอบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่อขดลวดสเตเตอร์แบบสตาร์และแบบเดลต้า ในขณะไม่มีโหลดได้แรงดันไฟฟ้า 235.6 โวลต์ และ 131.8 โวลต์ตามลำดับ ขณะจ่ายโหลดได้ผลการทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

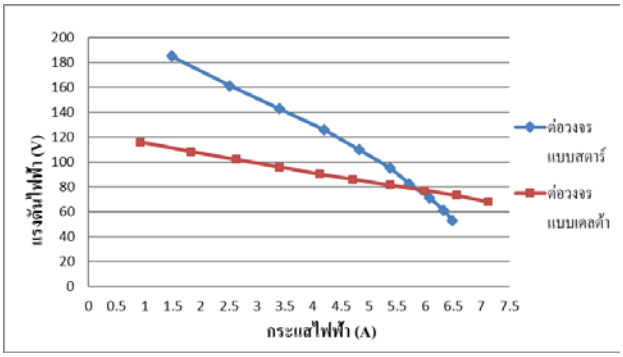
ตารางที่ 1 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีขดลวดต่อแบบสตาร์ที่ความเร็วคงที่

Load (W)	P_{in} (W)	V_{out} (V)	I_{out} (A)	P_{out} (W)	η (%)
300	1492	185.16	1.48	274.03	18.37
600	1492	161.53	2.52	407.05	27.28
900	1492	142.86	3.41	487.15	32.65
1200	1492	126.10	4.20	529.62	35.50
1500	1492	110.10	4.83	531.78	35.64
1800	1492	95.43	5.37	512.45	34.35
2100	1492	82.50	5.72	471.90	31.63
2400	1492	71.13	6.08	432.47	28.99
2700	1492	61.40	6.33	388.66	26.05
3000	1492	53.00	6.49	343.97	23.05

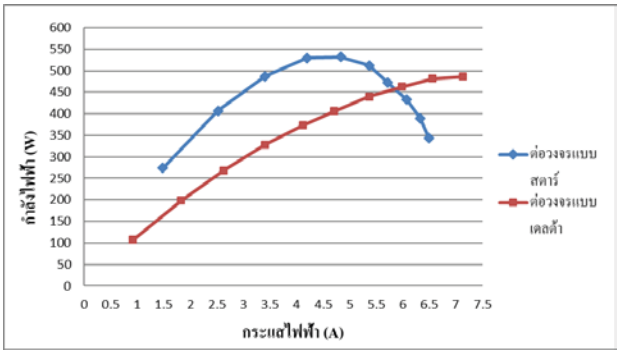
ตารางที่ 2 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีขดลวดต่อแบบเดลต้าที่ความเร็วคงที่

Load (W)	P_{in} (W)	V_{out} (V)	I_{out} (A)	P_{out} (W)	η (%)
300	1492	116.10	0.92	106.81	7.16
600	1492	108.43	1.83	198.42	13.30
900	1492	102.20	2.63	268.78	18.01
1200	1492	96.20	3.41	328.04	21.99
1500	1492	90.53	4.12	372.98	25.00
1800	1492	86.20	4.71	406.00	27.21
2100	1492	81.86	5.37	439.58	29.46
2400	1492	77.30	5.99	463.02	31.03
2700	1492	73.36	6.56	481.24	32.25
3000	1492	68.26	7.13	486.69	32.62

จากตารางที่ 1 และ 2 สามารถนำมาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ดังรูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า



รูปที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

จากรูปที่ 7 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในสภาวะความเร็วรอบคงที่ 1500 รอบต่อนาที และเพิ่มโหลดเป็นลำดับขั้น เห็นได้ว่า ในขณะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีเพิ่มโหลดเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้แรงดันไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตขึ้นจะมีค่าลดลง

จากรูปที่ 8 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในการทดสอบในสภาวะความเร็วรอบคงที่ 1500 รอบต่อนาที และเพิ่มโหลดเป็นลำดับขั้น จากกราฟจะเห็นได้ว่า ในขณะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานและมีการเพิ่มโหลดส่งผลให้กำลังและกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นด้วย โดยการต่อขดลวดแบบสตาร์มีกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ โหลด 1500 วัตต์ และการต่อขดลวดแบบเดลต้ามีกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ โหลด 3000 วัตต์

5. สรุป

ทำการทดสอบหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแม่เหล็กถาวร 3 เฟส 300 วัตต์ กำลังไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้ผลิตได้ โดยการต่อวงจรแบบสตาร์ กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ โหลด 1500 วัตต์ ประสิทธิภาพ 35.64% การต่อวงจรแบบเดลต้า กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ โหลด 3000 วัตต์ ประสิทธิภาพ 32.62% โดยเมื่อกระแสโหลดเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้แรงดันไฟฟ้ามีค่าลดลง เนื่องจากเกิดกำลังงานสูญเสียในขดลวดมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์และไชยยันต์ ทองสองยอด (2553), "การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ชนิดแม่เหล็กถาวรแบบหล่อด้วยเรซิ่นในเชิงการใช้งานเป็นกังหันลมผลิตไฟฟ้า", การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 4

[2] เจตน์สฤษฏ์ รักษกุลวิทยา, ธีรศักดิ์ เชียงจูกง , วิริยะนนท์ คุ้มศิริวงศ์ ,เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์ และ พีรวัจน์ มีสุข. "**การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรที่มีผลมาจากช่องว่างอากาศ.**" การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7 (TREC-7)

[3] Mittle, V. N., & Mittle, A. (1996). **Design of electrical machines**. Standard Publishers

[4] Bhende, C.N., 2009, "Stand-Alone Wind Energy Supply System" International Conference on Power Systems, ICPS '09, 27-29 Dec. 2009, page 1 – 6

[5] พีรวัจน์ มีสุข และ กวินชัย ต้องตรงทรัพย์. "ระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับประจุแบตเตอรี่โดยใช้เทอร์โมอิเล็กตริก" การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 42 , 30 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2562 โรงแรมเดอะกรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ นครราชสีมา