

การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๔๖

The 46th Electrical Engineering Conference (EECON-46)



จัดการประชุมโดย

สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

ระหว่างวันที่ 15-17 พฤศจิกายน 2566
ณ โรงแรมดิวาน่า พลาซ่า กระบี่ อ่าวนาง จังหวัดกระบี่

(PW) ไฟฟ้ากำลัง

(PH) โฟโตนิกส์

(CM) ไฟฟ้าสื่อสาร

(BE) วิศวกรรมชีวการแพทย์

(ETC) นวัตกรรมอัจฉริยะ

(DS) การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

(CT) ระบบควบคุมและการวัดคุม

(CP) คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

(GN) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า

(PE) อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

(EL) อิเล็กทรอนิกส์

(RE) พลังงานหมุนเวียน

(HS) ระดับมัธยมศึกษา

สนับสนุนโดย



สารจากนายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)



สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) หรือ Electrical Engineering Academic Association (Thailand) - EEAAT รู้สึกยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้รับเกียรติจาก สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ในการรับเป็นเจ้าภาพร่วมในการจัด การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46 หรือ EECON-46 (The 46th Electrical Engineering Conference) ระหว่างวันที่ 15-17 พฤศจิกายน 2566

พร้อมกันนี้ สมาคม EEAAT ขอต้อนรับนักวิชาการ นักวิจัย วิศวกร นักเทคโนโลยี และผู้ร่วมประชุมวิชาการ EECON-46 ทุกท่าน ที่ได้นำมาพร้อมนำเสนอความรู้ใหม่เชิงวิชาการ และร่วมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในศาสตร์ของวิศวกรรมไฟฟ้าและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมไปถึงด้าน ไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าสื่อสาร อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบควบคุมและเครื่องมือวัด พลังงาน การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล โฟโตนิกส์ วิศวกรรมชีวการแพทย์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้กับงานด้านต่าง ๆ องค์ความรู้เหล่านี้เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ รวมถึงต่อยอดสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตให้กับคนไทยได้อย่างยั่งยืน

ขอขอบคุณทีมงานเจ้าภาพ (สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์) คณะกรรมการดำเนินการฯ ผู้ส่งบทความ ผู้พิจารณาบทความ สปอนเซอร์ผู้สนับสนุน วิทยากร บรรยายรับเชิญ และผู้ร่วมประชุมทุกท่าน ที่ทำให้งาน EECON-46 ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าทุกท่านคงไม่เพียงจะได้รับความรู้ทางวิชาการ แต่ยังคงได้มีโอกาสสร้างและสานต่อเครือข่ายทางวิชาการภายในประเทศให้เข้มแข็งอีกด้วย



รองศาสตราจารย์ ดร. อธิคม ฤกษ์บุตร
นายกสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า(ประเทศไทย) – EEAAT

สารจากอธิการบดี มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์



มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ รู้สึกยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้รับเกียรติจาก สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) หรือ *Electrical Engineering Academic Association (Thailand) - EEAAT* ให้เป็นเจ้าภาพร่วมในการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46 หรือ *EECON-46 (The 46th Electrical Engineering Conference)* ระหว่างวันที่ 15-17 พฤศจิกายน 2566

การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (*Electrical Engineering Conference* หรือ *EECON*) เป็นการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ที่จัดขึ้นเพื่อพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขีดความสามารถในด้านการวิจัยในศาสตร์ทางวิศวกรรมไฟฟ้า รวมไปถึงด้านไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าสื่อสาร อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบควบคุมและเครื่องมือวัด พลังงาน การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล โฟโตนิกส์ วิศวกรรมชีวการแพทย์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้กับงานด้านต่าง ๆ ของคณาจารย์ นิสิต นักศึกษา นักวิจัย รวมถึงวิศวกร และผู้ปฏิบัติงานในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำเสนอผลงานวิจัย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางด้านงานวิจัย และเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างกัน ทั้งยังช่วยให้เกิดความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา ภาครัฐ และภาคผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติได้อย่างยั่งยืน

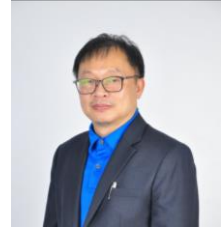
ในปี พ.ศ. 2566 นี้ นับเป็นการจัดงานการประชุม *EECON* ขึ้นเป็นครั้งที่ 46 โดยสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพ ซึ่งนับเป็นโอกาสที่ดีเนื่องจากเป็นวาระ ครบรอบ 50 ปีแห่งการสถาปนามหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ผมขอแสดงความยินดีกับผู้นำเสนอบทความในการประชุม *EECON-46* นี้ทุกท่าน และขอให้การประชุมทางวิชาการในครั้งนี้ เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในวงกว้าง ได้รับฟังมุมมองและแนวคิดใหม่ ๆ ของนักวิชาการและสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคผู้ประกอบการอย่างเป็นรูปธรรม ประสบความสำเร็จดังที่คาดหวังไว้ทุกประการ



ดร.ฉัทวุฒิ พีชผล
อธิการบดี มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

สารจากคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

ประธานคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46



ผมขอแสดงความยินดีที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ของมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ รวมทั้งยินดีต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46 (*Electrical Engineering Conference : EECON-46*) ระหว่างวันที่ 15-17 พฤศจิกายน 2566 ณ ดิวนา พลาซ่า กระบี่ อ่าวนาง จังหวัดกระบี่ ซึ่งเป็นการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ที่จัดเป็นประจำทุกปีอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา นับเป็นการประชุมที่มีความสำคัญในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเผยแพร่ผลงานวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้าและสาขาที่เกี่ยวข้อง ก่อให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือระหว่างคณาจารย์ นิสิต นักศึกษา นักวิจัย ตลอดจนวิศวกร และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขัน สร้างโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางด้านงานวิจัยและประสบการณ์ระหว่างกัน อันจะนำไปสู่การต่อยอดให้เกิดองค์ความรู้ ผลงานใหม่ๆ ที่มีมาตรฐานได้รับการเผยแพร่อย่างกว้างขวาง

ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำงานประชุมทางวิชาการฯ ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่านในการที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สร้างการเปลี่ยนแปลงต่อประเทศชาติได้ต่อไป



ดร.พานูวัฒน์ แตรระกุล

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

สภาวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าแห่งประเทศไทย ประจำปี 2566

ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกพาลิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จ่านงไทย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศาสตราจารย์ ดร.อภิรัฐ ศิริธราธิวัตร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.อริคม ฤกษ์บุตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิริญวโรดม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พินิจ เทพสาธิต	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เดชา วิไลรัตน์	มหาวิทยาลัยมหิดล
อาจารย์ ธนวิญญู ชูลิกาวีทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน

คณะกรรมการการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า

กรรมการสามัญ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ผศ. ดร.ชาย ชมภูอินไหว
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	อาจารย์ บุญช่วย ทรัพย์มนชัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	รศ. ดร.ศิริโรจน์ ศิริสุขประเสริฐ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อาจารย์ ยศนัย ศรีอุทัยศิริวงศ์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	อาจารย์ มงคล แซ่เจี๋ย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ผศ. ดร.เอกชัย มุจลินท์วิมุตติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ผศ. ดร.นพดล ฉาบแก้ว
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	รศ. ดร.กฤษ เฉยไสย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	รศ. ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	รศ. ดร.ปรีดี โอวาทชัยพงษ์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ผศ. ดร.สุนิศา कुमारักษ์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม	ผศ. ดร.สำเริง อินท่าไม้
มหาวิทยาลัยมหิดล	ผศ. ดร.พรชัย ชันยากร
มหาวิทยาลัยสยาม	ผศ. ดร.ยงยุทธ นาราชกูร์
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	รศ. ดร.นันทิยา ชัยบุตร
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	ผศ. ดร.บงกช สุขอนันต์
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	ผศ. อนุรักษ์ ฤทธิ์นุ้ม
มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	รศ. ดร.บุญเลิศ สือเฉย

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	อาจารย์ ดร.ชาติ ฤทธิธีรัญญ์
มหาวิทยาลัยรังสิต	ผศ. ดร.สุพัฒนา นิรัคฆนาภรณ์
มหาวิทยาลัยนเรศวร	ผศ.ดร.มุกิตดา สงฆ์จันทร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	ผศ.อรดี พฤตศรีณนันท
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย	ผศ. ดร.ปฎิภาณ เกิดลาภ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	รศ. ดร.ศุภวุฒิ เนตรโพธิ์แก้ว
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	ผศ. ดร.วุฒิวัดน์ คงรัตนประเสริฐ
มหาวิทยาลัยพะเยา	รศ. ดร.จงลักษณ์ พาหะชา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	รศ. ดร.ภาณท์ เกิดชื่น
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ผศ. ดร.ทศพล รัตน์นิยมชัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	ผศ. ดร.ภักดิ์วัฒน์ จันทร์ตรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	อาจารย์ สุธี รุกขพันธ์
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	อาจารย์ ดร.ทัศนัย ภาธรรัตน์
มหาวิทยาลัยศิลปากร	ผศ. ดร.ณัฐพงศ์ วงศ์พร้อมมูล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	อาจารย์ ณัฐพงษ์ ประพฤติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	ผศ. ดร.กฤษดา ยิ่งขยัน
สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา	ผศ. ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ

กรมการสมทบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	ผศ. ดร.อานนท์ อิศรมงคลรักษ์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	ผศ.ธีรพงษ์ ฉิมเพชร
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	อาจารย์ สุทัศน์ อุ่ทอง
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	ผศ.พีรวัฒน์ มีสุข
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง	อาจารย์ ดร.ชูเกียรติ คีรี

ผู้ทรงคุณวุฒิประจำสาขา

มหาวิทยาลัยมหิดล

PW	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมาภุณี สิงห์วิลัย
PE	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาลย์ เปรบุตตร
CM	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศธร เศรษฐธีร
CT	อาจารย์ ดร.พัฒนา พัฒนะศรี
EL	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรโชค ธนพิทักษ์
CP	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชัย ชันยากร
DS	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชัย ชันยากร
PH	รองศาสตราจารย์ ดร.ภูมินท์ กิระวานิช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

PW	รองศาสตราจารย์ ดร.กิริติ ชยะกุลศิริ
PE	รองศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์
CM	รองศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุฑารสกุล
CT	รองศาสตราจารย์ ดร.กองพันธ์ อารีรักษ์
EL	รองศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ศรีแก้ว
CP	รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เกิดประสพ
DS	รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ อัดถกิจมงคล
PH	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วรรณ พังสุวรรณรักษ์

BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เซง เลิศมโนรัตน์

GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา อัสวสกุลเกียรติ

มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

PW รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ สือเฉย

PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชูเกียรติ พงษ์พานิช

CM รองศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ มนต์ประภัสสร

CT รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา พวงดาวเรือง

EL รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพงศ์ ชัยสายัณห์

CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภูมิ โอนาทรพีย์

DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ สิริโปรภามานนท์

PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปัญญา มาลีวัตร

RE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย แซ่ลี

BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ เพียงพรานทอง

ETC ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. น.อ.ไชโย ธรรมรัตน์ ร.น.

GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิระศักดิ์ สิ้นสุขอุดมชัย

HS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณ์ฐ จันท์ครบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

PW รองศาสตราจารย์ ดร.ประมุข อุณหเลขกะ

PE รองศาสตราจารย์ นภัทร วัจนเทพินทร์

CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักดิ์วัฒน์ จันทร์ตรี

CT รองศาสตราจารย์ ดร.ดนุพล คำปัญญา

EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ เกียรติสุขคนธรร

DS รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ อุดมทรรษากุล

ETC ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เตือนใจ อาชีวะพนิช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

PW รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร สิริสำราญกุล

PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยรินทร์ อัครวโรดม

CM ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกมาลิน

CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา กุดแถลง

EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์

CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรัญญา วงษ์เสวี

BE รองศาสตราจารย์ ดร.ปรเมศวร์ ห่อแก้ว

GN ศาสตราจารย์ ดร.ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

PW รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์

PE รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร พันธังค

CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ รักเหลือ

CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล

EL รองศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ เรืองวาริ

DS รองศาสตราจารย์ ดร.จักรี ศรีนนท์ฉัตร

PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรเสณัฐ วิชัยพาณิชย์

BE รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย แดงเอม

CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนสิน บุญนาม

RE รองศาสตราจารย์ ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง

BTC รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เปียนสูงเนิน

GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ แห่งมงาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยพร หล่อทองคำ

PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สลิลทิพย์ สิ้นธุสนธิชาติ

CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย ศิลารวม

CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระชัย มาलयเวช

EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสิมันต์ สิทธิกร

CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ องกิตติกุล

DS รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ สิทธิจงสภาพร

GN รองศาสตราจารย์ ดร.อติคม ฤกษ์บุตร

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

PW อาจารย์ ดร.วรภัทร กอแก้ว

PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษม อุทัยไขฟ้า

CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ชัย รัตนนนท์

CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภเชษฐ์ อินทร์เนตร

EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภนันท์ ต้นวรรณรักษ์

CP อาจารย์ ดร.ภคพงศ์ อมรกุล

DS รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร แซ่ลี
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรินทร์ รัตนะวิศ
BE รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพันธ์ ยี่มมัน
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล วิวัชรโกเศศ

มหาวิทยาลัยรังสิต

PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒนา นิรัคฆนาภรณ์
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ สุขสาตร
CM รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงอาทิตย์ ศรีมูล
CT รองศาสตราจารย์ ดร.อดิรักษ์ กาญจนสุทธิ
CP รองศาสตราจารย์ ดร.รง ภูพวงไพโรจน์
PH ศาสตราจารย์ ดร.สี่อจิตต์ เพ็ชรประสาน
BE รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส สังวรศิลป์
GN อาจารย์ ดร.ไพบูลย์ ย้อยหยด

มหาวิทยาลัยพะเยา

PW รองศาสตราจารย์ ดร.จงลักษณ์ พาหะชา
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ โปธิ
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนกานต์ สนวนกัน
CT รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิเดช วิชาศรีศิริกุล
PH อาจารย์ ดร.วาสนา นาฏ
RE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดำรงค์ อมรเดชาพล
GN รองศาสตราจารย์ ดร.เชวศักดิ์ รักเป็นไทย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยนัย ภาชนะพรรณ
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จันทรมินทร์
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเชษฐ์ กานต์ประชา
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มูชิตา สงฆ์จันทร์
EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ กิระวิทยา
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล
DS รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แยมแมน
BE อาจารย์ ดร.สุรพล นาแต่เนียง เจริญสุข
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน
GN รองศาสตราจารย์ ดร.พนัส นัถฤทธิ์

DS อาจารย์ ดร.อภิวัฒน์ แสงโนรี
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐพร ฤทธินุ่ม
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภฤกษ์ มานิตพรสุทธ์
GN รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ฉิมฉวี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

PW รองศาสตราจารย์ ชัยณรงค์ วิเศษศักดิ์วิชัย
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชูศักดิ์ กมลขันดิธ
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปราโมทย์ อนันต์วราพงษ์
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฏิภาณ เกิดลาภ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

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

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิยา ชัยบุตร
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ยุบลโกศล
CT อาจารย์ ดร.อัศรพงษ์ เอกสิริ
EL รองศาสตราจารย์สงกรานต์ กันทวงศ์
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพงษ์ สุธาชกุล
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิศาล พัฒน์ชู
PH รองศาสตราจารย์ ดร.ภูมิพัฒน์ แสงอุดมเลิศ
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สุขโพธารมณ
GN อาจารย์ ดร.ศิริชัย เต็มโชคเกษม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- PW ศาสตราจารย์ ดร.อิสระชัย งามหรุ
PE รองศาสตราจารย์ ดร.วีระเชษฐ ชันเงิน
CM ศาสตราจารย์ ดร.พรชัย ททรัพย์นิธิ
CT ศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ธีรจุจา
EL รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ ฐิติรุ่งเรือง
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ กิตติธรรกุล
DS รองศาสตราจารย์ ดร.สุพันธ์ เอื้อไพบูลย์
PH รองศาสตราจารย์ ดร.สุริภณ สมควรพานิชย์
BE รองศาสตราจารย์ ดร.ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาว์ ชมภูอินไหว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

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

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- PW รองศาสตราจารย์ ดร.ดุสิตพิเชษฐ์ ฤกษ์ปรีดาพงศ์
PE รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริโรจน์ ศิริสุขประเสริฐ
CM ศาสตราจารย์ ดร.วิรุณศักดิ์ สันติเพ็ชร
CT รองศาสตราจารย์ ดร.เขาวลิต มิตรสันติสุข
EL รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวพล ศรีสนพันธุ์
CP รองศาสตราจารย์ ดร.มงคล รักษาพัชรวงศ์
DS ศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงศ์ อารีกุล
PH อาจารย์ ดร.พิสุทธิ์ ทรัพย์ศักดิ์
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต ธนเพทาย
GN รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ จงบุรี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- PW อาจารย์ ดร.พลสิทธิ์ ศานติประพันธ์
PE อาจารย์ ดร.วฤทธิ์ วิชกุล
CM รองศาสตราจารย์ ดร.วิกลม ธีรภาพจรเดช
CT รองศาสตราจารย์คนดิดิ เจษฎ์พัฒนานนท์
EL รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุมาศ คำสัตย์
CP อาจารย์ ดร.กิตติคุณ ทองพูล
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง
BE รองศาสตราจารย์ ดร.พรชัย พงษ์ภัทรานนท์
GN อาจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ วงษ์โสภณากุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

- PW รองศาสตราจารย์ ดร.กานท์ เกิดขึ้น
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิจ ศรีธรรม
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์
CT รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ระวี ระวีกุล
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณอมศักดิ์ โสภณ
GN รองศาสตราจารย์ ดร.กฤตเดช บัวใหญ่
DS อาจารย์ ดร.ประจวบ อินระวงศ์
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิธิโรจน์ พรสุวรรณเจริญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญณ์ แสงวงศ์วานิชย์
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจิดกุล โสภวานิชย์
CM ศาสตราจารย์ ดร.วาทีต เบญจพลกุล
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชิน อรรถสวัสดิ์วงศ์
EL รองศาสตราจารย์ ดร.สมชัย รัตนธรรมพันธ์
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาว์ดิศ อัครกุล
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี อรามวิทย์
PH รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงฤดี วรรณสุชีพ
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภรณ์ ธีรมงคลรัศมี
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ ศรียุทธศักดิ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

- PW อาจารย์ ดร.วินัย พรพจน์รัตน์กุล
PE รองศาสตราจารย์ ดร.ประสพโชค โห้ทองคำ
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ นุกูลเจริญลาภ
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศักดิ์ แข็งสาริกิจ
EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎาพร สถานทรัพย์
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไกรฤกษ์ เขยชื่น
DS อาจารย์ ดร.ชัยพิชิต คำพิมพ์
PH อาจารย์ดิศพล ฉ่ำเฉียวกุล
BE รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพร ปานยีนดี
GN อาจารย์สุธี รุกขพันธุ์

มหาวิทยาลัยสยาม

- PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ โสตรโยม
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราชภูร์
CM พล.ท.ดร.สมพงษ์ ตุ่มสวัสดิ์
EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์พกิจ สุวัฒน์
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนัย พลอยสุวรรณ
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

- PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภรชัย จูอนวัณกุล
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิมิต บุญภิรมย์
CM อาจารย์เสมา พัฒน์ฉิม
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเร็จ อินท่าไม้
EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พศวีร์ ศรีโหมต
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนายุทธ์ แสนเงิน
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอกชัย ดีศิริ
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์เติมพงษ์ ศรีเทศ
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรากฏฤต เหลียงประดิษฐ์
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชากร เสงศรีธวัช

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

- PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมสันต์ ดาโรจน์
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรการ วงศ์สายเชื้อ
PE อาจารย์ ดร.ประชา คำภักดี
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ นครราช
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อธิพงษ์ สุริยา
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภฤกษ์ จันทร์จรัสจิตต์
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมรส รักธรรม
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์
EL รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา แก้วแดง
RE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บงกช สุขอนันต์
GN รองศาสตราจารย์ ดร.สุชิน ไตรรงค์จิตเหมาะ

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

- PW รองศาสตราจารย์ ดร.นิคม เพ็ชรรักษ์
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ งามอิสระกุล
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กิริติพรานนท์
GN อาจารย์ ดร.ชัยพร เขมะภาคะพันธ์

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

- PW อาจารย์ ดร.ชาติ ฤทธิ์หิรัญ
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุชิต เจริญ
CM อาจารย์บัญชา บุรพัฒน์ศิริ
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉัตรธรรม เกิดสำอางค์
EL อาจารย์ ธีรยุทธ จันทน์แจ่ม
CP อาจารย์ สุวิทย์ วงศ์คุ้มสิน
DS รองศาสตราจารย์ ดร.พิศิษฐ์ โภคารัตน์กุล
BE อาจารย์ ทรงพล รอดทอง
GN รองศาสตราจารย์วิญญู แสงวงสินกลกิจ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- PW รองศาสตราจารย์ ดร.เวคิน ปิยรัตน์
PE รองศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพล ธาราธีรเศรษฐ์
CM รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญา ชัยปัญญา
EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริพงษ์ ฉายสินธ์
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ รอดอัมพร
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนิศา คุณารักษ์
BE รองศาสตราจารย์ ดร.ทีฆพันธ์ เจริญพงษ์
GN รองศาสตราจารย์ ดร.คณิตร์ มาตรา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- PW รองศาสตราจารย์ ดร.สมบุรณ์ นุชประยูร
PE ศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา ขำสุวรรณ
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล โกมลิมศรี
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญศรี แก้วคำอ้าย
EL รองศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ เอื้อตรงจิตต์
CP รองศาสตราจารย์ ดร.คันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล
DS รองศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ธีรอำพน
PH รองศาสตราจารย์ ดร.อุกฤษฏ์ มั่นคง
BE รองศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ธีรอำพน
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษมศักดิ์ อุทัยชนะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- PW รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ
PE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร วุฒิพัฒน์พันธ์
CM เรืออากาศตรี ดร.พลกฤษณ์ จรรย์ตันติเวทย์
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ พันธุ์นะ
EL รองศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ สุดคณิง
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุรฉกร อยู่สุข
DS อาจารย์ ดร.ฉัตรแก้ว จรรย์ตันติเวทย์
PH รองศาสตราจารย์ ดร.อภิษฎา ทองรักษ์
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัส บุญเที่ยรทอง

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

- PE รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ นาคมหาชลาลินธุ์
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตามพ์เมฆ บุญยะเวศ
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกิจ พฤกษ์อรุณ
DS รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาติ โชคชัยธรรม
PH รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ไพจิตรโรจนา
BE รองศาสตราจารย์ ดร.นภดล อุชายภิชาติ
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยศวีร์ วีระกำแหง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- PW อาจารย์ ดร.เชิดชัย ประภานวรัตน์
PE อาจารย์ ดร.ปิยสวัสดิ์ นวรัตน์ณ อยุธยา
CM ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิจ กำหอม
CT รองศาสตราจารย์ ดร.วันจักรี เล่นวาริ
EL ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมล จิรเสรีมรกุล
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรพล จิรจรีด
DS อาจารย์ ดร.สันติ นุราข
PH ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ภัทรนันท์
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม แก้วกำเนิดพงษ์
GN ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จำนงไท

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- PW ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รองฤทธิ์ ฉัตรถาวร
PE รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษ เฉยไสย
CM รองศาสตราจารย์ ดร.วิระสิทธิ์ อิ่มถวิล
CT ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประมินทร์ อาจฤทธิ์
EL รองศาสตราจารย์ ดร.ศราวุช ชัยมูล
CP ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรรัตน์ เรืองชัยจุดพร
DS รองศาสตราจารย์ ดร.อานภาพ มีสมบุรณ์
PH รองศาสตราจารย์ ดร.อาคม แก้วระวัง
BE ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญยั้ง เจริญ

สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

- CM รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา กอเจริญ
DS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพชร นันทวิจิตรชัย
RE อาจารย์ปฎิญา ศักดิ์หวาน
ETC ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ เรืองศิริ
GN ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภกร แทนแก้ว

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ

Prof. Dr. Issarachai Ngamroo	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Prof. Dr. Kosin Chamnongthai	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Prof. Dr. Mitchai Chongcheawchamnan	Prince of Songkla University
Prof. Dr. Prayoot Akkaraekthalin	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Assoc. Prof. Dr. Adisak Monpapassorn	Southeast Asia University
Assoc. Prof. Dr. Aphichata Thongrak	Rajamangala University of Technology Pranakorn
Assoc. Prof. Dr. Athikom Roeksabutr	Mahanakorn University of Technology
Assoc. Prof. Dr. Boonlert Suechoey	Southeast Asia University
Assoc. Prof. Dr. Boonyang Plangklang	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Assoc. Prof. Dr. Chaiwut Chat-Uthai	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Assoc. Prof. Dr. Chawasak Rakpenthai	University of Phayao
Assoc. Prof. Dr. Chow Chompoo-inwai	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Assoc. Prof. Dr. Ittipong Chaisayun	Southeast Asia University
Assoc. Prof. Dr. Jonglak Pahasa	University of Phayao
Assoc. Prof. Dr. Krischonme Bhumkittipich	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Assoc. Prof. Dr. Monthon Leelajindakraierk	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Assoc. Prof. Dr. Mudarmeen Munlin	Mahanakorn University of Technology
Assoc. Prof. Dr. Nattachote Rugthaicharoencheep	Rajamangala University of Technology Pranakorn
Assoc. Prof. Dr. Nuntiya Chaiyabut	Bangkok University
Assoc. Prof. Dr. Prasopchok Hothongkham	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Assoc. Prof. Dr. Siriroj Sirisukprasert	Kasetsart University
Assoc. Prof. Dr. Suchada Sitjongsataporn	Mahanakorn University of Technology
Assoc. Prof. Dr. Supawud Nedphokaew	Rajamangala University of Technology Pranakorn
Assoc. Prof. Dr. Wanchai Chimchavee	University of the Thai Chamber of Commerce
Assoc. Prof. Dr. Wekin Piyarat	Srinakharinwirot University
Assoc. Prof. Siriwich Tadsuan	Southeast Asia University
Assoc. Prof. Sulee Bunjongjit	Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Assoc. Prof. Winyu Sawaengsinkasikit	Kasem Bundit University
Asst. Prof. Dr. Akharakit Chaithanakulwat	Dhonburi Rajabhat University
Asst. Prof. Dr. Arnon Isaramongkolrak	Nakhonpathom Rajabhat University
Asst. Prof. Dr. Bongkoj Sookananta	Ubon Ratchathani University
Asst. Prof. Dr. Chai Chompoo-inwai	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Asst. Prof. Dr. Chaiyaporn Panyindee	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Chaiyo Thammarat	Southeast Asia University
Asst. Prof. Dr. Chalakorn Karupongsiri	Prince of Songkla University
Asst. Prof. Dr. Ekasit Nugoolcharoenlap	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Jensak Ekburanawat	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Kairoek Choeychuen	Rajamangala university of technology Rattnakosin
Asst. Prof. Dr. Kanawat Nuangwongsa	Rajamangala University of Technology Isan Khonkaen Campus.
Asst. Prof. Dr. Kanokwan Ruangsiri	Chitralada Technology Institute
Asst. Prof. Dr. Kittipitch Meesawat	Khon Kaen University
Asst. Prof. Dr. Komkris Boonying	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Krisda Yingkayun	Rajamangala University of Technology Lanna Chiang Mai
Asst. Prof. Dr. Kunthphong Srisathit	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Natin Janjamraj	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Asst. Prof. Dr. Nitipong Panklang	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
Asst. Prof. Dr. Nuth Otanasap	Southeast Asia University
Asst. Prof. Dr. Nuttee Thungasuk	Dhonburi Rajabhat University Samut-Prakan
Asst. Prof. Dr. Patiphan Kerdlap	Eastern Asia University
Asst. Prof. Dr. Phakkawat Jantree	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Asst. Prof. Dr. Phonnipha Boriboonsuksri	Southeast Asia University
Asst. Prof. Dr. Phonsit Santiprapan	Prince of Songkla University
Asst. Prof. Dr. Pitchanun Wongsiritorn	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Piyapat Pounsri	Pathumwan Institute of Technology
Asst. Prof. Dr. Pollakrit Toonkum	Rajamangala University of Technology Lanna
Asst. Prof. Dr. Pornchai Chanyagorn	Mahidol University
Asst. Prof. Dr. Praphat Ammanee	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Pratomtat Chiradeja	Srinakharinwirot University
Asst. Prof. Dr. Promphak Boonraksa	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Asst. Prof. Dr. Rungsimant Sitdhikorn	Mahanakorn University
Asst. Prof. Dr. Sakhon Wootthipatanapan	Rajamangala University of Technology Pranakorn
Asst. Prof. Dr. Sommart Sang-Ngern	Naresuan University

Asst. Prof. Dr. Somsak Siriporananon	Southeast Asia University
Asst. Prof. Dr. Sopa Sae-Heng	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Sudarat Khwanon	Suranaree University of Technology
Asst. Prof. Dr. Sunisa Kunarak	Srinakharinwirot University
Asst. Prof. Dr. Terapong Boonraksa	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Asst. Prof. Dr. Thanakarn Suangun	University of Phayao
Asst. Prof. Dr. Thipwan Fangsuwannarak	Suranaree University of Technology
Asst. Prof. Dr. Tosaphol Ratniyomchai	Suranaree University of Technology
Asst. Prof. Dr. Tuanjai Archevapanich	Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi
Asst. Prof. Dr. Vinai Silaruam	Mahanakorn University of Technology
Asst. Prof. Dr. Wirote Jongchanachawat	Phetburi Rajabhat University
Asst. Prof. Dr. Worakarn Wongsachua	Ubon Ratchathani University
Asst. Prof. Dr. Wuttiwat Kongrattanaprasert	Rajamangala University of Technology Krungthep
Asst. Prof. Anuchit Charean	Kasem Bundit University
Asst. Prof. Chirasak Sinsukudomchai	Southeast Asia University
Asst. Prof. Natawee Chaijum	Bansomdejchaopraya Rajabhat University
Asst. Prof. Natth Jun-krob	Southeast Asia University
Asst. Prof. Panya Maleewat	Southeast Asia University
Asst. Prof. Peerawat Meesuk	Bansomdejchaopraya Rajabhat University
Asst. Prof. Pinit Thepsatorn	Srinakharinwirot University
Asst. Prof. Vichai Saelee	Southeast Asia University
Dr. Apisak Ketkhaw	Mahanakorn University of Technology
Dr. Chaipichit Cumpim	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Dr. Jirapat Sangthong	Mahanakorn University of Technology
Dr. Komsan Srivisut	Suranaree University of Technology
Dr. Korakoch Wilailux	Royal Thai Naval Academy
Dr. Mongkol Saejia	Prince of Songkla University
Dr. Narongchai Thodsaporn	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Dr. Peerumporn Jiranantanagorn	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Dr. Samroeng Hintamai	Sripatum University
Dr. Supaporn Bunrit	Suranaree University of Technology
Dr. Theppanom Sopaperm	Mahanakorn University of Technology
Mr. Ditsapon Chumchewkul	Rajamangala University of Technology Rattanakosin
Mr. Khomkrit Kaenthong	Nakhon Si Thammarat Rajabhat University
Mr. Narate Charlangsut	Rajamangala University of Technology Pranakorn

Mr. Nattapong Jundang	Mahanakorn University of Technology
Mr. Nuttapong Prapurt	Mahanakorn University of Technology
Mr. Panit Prukpanit	Mahanakorn University of Technology
Ms. Suphattra Phetnil	Mahanakorn University of Technology
รศ. ดร.จิระศักดิ์ ชาญวุฒิธรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ. ดร.เจษฎาพร สถานทรัพย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
ผศ. ดร.ทศพร ณรงค์ฤทธิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ผศ. ดร.ยงยุทธ นาราชกูร์	มหาวิทยาลัยสยาม
ผศ. ดร.สมเกียรติ เพียงพรานทอง	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผศ. จารุศักดิ์ จิระภาพันธุ์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผศ. จิระศักดิ์ สิ้นสุขอุดมชัย	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผศ. ชัยชาญ โปธิสาร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ. ชูเกียรติ พงษ์พานิช	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผศ. เสรี ชื่นอารมณ	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผศ. อนุชิต เจริญ	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
อาจารย์ ดร. จิราพร เกียรติวุฒิมร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
อาจารย์ ดร.ชาติ ฤทธิ์หิรัญ	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
อาจารย์กมลวรรณ สุกณี	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
อาจารย์ณธรรม เกิดสำอางค์	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
อาจารย์ภูเมธ เดชนาราพัฒน์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
อาจารย์มธุ รัตปริญญ์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

คณะกรรมการการจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46

ที่ปรึกษา

อธิการบดี

ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน

ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายกิจการพิเศษ

ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายบริหาร

ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายวิจัย

ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายบริหารการเงินและพัสดุ

ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายหลักสูตรนานาชาติจีน

ประธาน

อาจารย์ ดร.ภานุวัฒน์ แตรระกุล

รองประธาน

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ สือเฉย

1. คณะกรรมการดำเนินงาน

- | | | |
|-----|--------------------------------|-----------------|
| 1.1 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ | โธนาทรัพย์ |
| 1.2 | อาจารย์อมรพงศ์ | สงวนสินธุ์ |
| 1.3 | อาจารย์พงษ์ประเสริฐ | ประเสริฐแก้ว |
| 1.4 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิระศักดิ์ | สินสุขอุตมชัย |
| 1.5 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐ | จันท์ครบ |
| 1.6 | รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพงศ์ | ชัยสายัณห์ |
| 1.7 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ | สิริโพรภานานนท์ |
| 1.8 | อาจารย์น้ำผึ้ง | ปัทวี |
| 1.9 | อาจารย์ภูเมธ | เดชนาราพัฒน์ |

2. คณะอนุกรรมการฝ่ายวิชาการ และพิจารณาบทความ

- | | | |
|-----|-----------------------------|--------------|
| 2.1 | รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพงศ์ | ชัยสายัณห์ |
| 2.2 | รองศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ | มนต์ประภัสสร |
| 2.3 | รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ | สือเฉย |
| 2.4 | รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา | พวงดาวเรือง |
| 2.5 | รองศาสตราจารย์ สิริวิช | ทัตสวน |
| 2.6 | รองศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ | สุขเสริม |

2.7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นอ.ไชโย	ธรรมรัตน์ ร.น.
2.8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	สิริโพรภานนท์
2.9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ	เพียงพรานทอง
2.10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาพรพรณ	เคลือบวันฉัตร
2.11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิระศักดิ์	สินสุขอุดมชัย
2.12	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐ	จันทร์ครบ
2.13	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชูเกียรติ	พงษ์พานิช
2.14	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย	แช่ลี
2.15	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาโรจน์	หลิ่งน้ำทิพย์
2.16	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปัญญา	มาลีวัตร
2.17	อาจารย์ภูเมธ	เดชนาราพัฒน์

3. คณะอนุกรรมการฝ่ายจัดหารายได้

3.1	อาจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์	แตระกุล
3.2	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ	สี่เฉย
3.3	อาจารย์ ดร.ภาวิช	รุจาฉันท
3.4	นายวัฒนา	มงคลทิพย์
3.5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์	สากล
3.6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	สิริโพรภานนท์
3.7	อาจารย์น้ำผึ้ง	ปัทวี

4. คณะอนุกรรมการฝ่ายระบบสารสนเทศและการประชาสัมพันธ์

4.1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ	โธนาทรัพย์
4.2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรนิภา	บริบูรณ์สุขศรี
4.3	รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพงษ์	ชัยสายัณฑ์
4.4	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ	สี่เฉย
4.5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	สิริโพรภานนท์
4.6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระพงศ์	กาญจนวงศ์กุล
4.7	อาจารย์สุภิญญา	จินตามรกฏ
4.8	อาจารย์มนต์ลีชา	สุจิตบวรกุล
4.9	นายศรณารายณ์	อภิช
4.10	นางณัฐภาวี	จิระภาพันธุ์
4.11	นางสาวชมภูณุช	แย้มรู้การ
4.12	นางสาวรุ่งทิวา	ลิ่งกาพันธ์
4.13	อาจารย์น้ำผึ้ง	ปัทวี
4.14	อาจารย์ภูเมธ	เดชนาราพัฒน์

5. คณะอนุกรรมการฝ่ายจัดเลี้ยง พิธีการ สถานที่

5.1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	สิริโพรานานนท์
5.2	อาจารย์พงษ์ประเสริฐ	ประเสริฐแก้ว
5.3	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ	สื่อเฉย
5.4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ	โธนาทรัพย์
5.5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย	แช่ลี
5.6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปัญญา	มาลีวัตร
5.7	อาจารย์สุภิญญา	จินตามรกฏ
5.8	อาจารย์อมรพงศ์	สงวนสินธุ์
5.9	อาจารย์ณัฐธรมันยา	จันทร์ประภากุล
5.10	อาจารย์น้ำผึ้ง	ปัทวี
5.11	อาจารย์ภูเมธ	เดชนาราพัฒน์

6. คณะอนุกรรมการฝ่ายการเงินและบัญชี

6.1	อาจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์	แตระกุล
6.2	รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเลิศ	สื่อเฉย
6.3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	สิริโพรานานนท์
6.4	อาจารย์น้ำผึ้ง	ปัทวี

7. คณะอนุกรรมการฝ่ายลงทะเบียน

7.1	อาจารย์พงษ์ประเสริฐ	ประเสริฐแก้ว
7.2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปัญญา	มาลีวัตร
7.3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	สิริโพรานานนท์
7.4	นางจุฑามาศ	มณีพิพัฒน์ธาดา
7.5	นางสาววิสรดา	พุลสวัสดิ์
7.6	นายปรเมภัม	พรหมแก้วกุล
7.7	นายชีวิน	นัยชิต
7.8	นางชวนทิพย์	สุขศรี

สถิติการตอบรับบทความ

ลำดับ	สถาบัน	จำนวนบทความ
1	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	11
2	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	5
3	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2
4	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2
5	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	4
6	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	11
7	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	4
8	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	1
9	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	3
10	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2
11	มหาวิทยาลัยมหิดล	1
12	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	12
13	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	6
14	มหาวิทยาลัยสยาม	1
15	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	1
16	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	4
17	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	1
18	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	13
19	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	1
20	มหาวิทยาลัยรังสิต	1
21	มหาวิทยาลัยนเรศวร	1
22	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย	1
23	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	7
24	มหาวิทยาลัยพะเยา	5
25	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	7
26	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	5
27	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	5

ลำดับ	สถาบัน	จำนวนบทความ
28	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	10
29	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ	3
30	มหาวิทยาลัยศิลปากร	2
31	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	5
32	สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา	4
33	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม	3
34	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	8
35	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	2
36	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	1
37	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1	1
38	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศรีราชา	2
39	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์	3
40	มหาวิทยาลัยทักษิณ	1
41	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	1
42	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	1
43	มหาวิทยาลัยบูรพา	1
44	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	2
45	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ฯ	1
46	ไม่ระบุสถาบัน	1
รวมบทความ		169

บทความดีเด่น การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46

ไฟฟ้ากำลัง *Electric Power System (PW)*

ระบบการจัดการพลังงานในไมโครกริดโดยใช้การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดด้วยแบบจำลองเป็นฐาน

จิรัชญา ชะลอศรีกุล, ปริญญ์ เผือกคำ และ วัชริน ศรีรัตนวิชัยกุล

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ watcharin.s@eng.cmu.ac.th

การศึกษาพฤติกรรมการอัดและคายประจุที่เหมาะสมของระบบแบตเตอรี่กักเก็บพลังงาน

เพื่อจ่ายค่าไฟฟ้าต่ำสุด ด้วยเทคนิคการเคลื่อนที่ของกลุ่มอนุภาค

อิเดกิ คำชาย และ ทิพย์วรรณ พังสุวรรณรักษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี thipwan@g.sut.ac.th

ไฟฟ้าสื่อสาร *Communications (CM)*

การสาธิตการทดลองระบบสื่อสารเชิงแสงโดยใช้การกล้ำสัญญาณด้วยความเข้ม

และการตรวจจับแบบตรงที่ใช้สองบิตแพมสี่ระดับสำหรับโอ-แลน

อัมพวรรณ ยินดีมาก¹ กฤษณะพงศ์ พันธุ์ศรี² และ วรณริย์ วงศ์ไทรรัตน์³

¹สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ampawan.yi@rmuti.ac.th

²สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น kidsanapong.pu@rmuti.ac.th

³สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา wannaree.wo@rmuti.ac.th

การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล *Digital Signal Proceeding (DS)*

การค้นหาทิศทางการหมุนของวัตถุด้วยการสะสมข้อมูลจากเทรซทรานฟอร์มโดเมน

ณัฐพงษ์ จันทร์แดง¹, สุรัชย์ องกิตติกุล², คงณัฐ รัตนรังสรรค์³, กนกสม ชูดีโสวรรณ⁴, และ จิราวุฑ์ สุวัชรกุลธร⁵

^{1,2,3,4,5}สถาบันนวัตกรรมมหานคร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

jnattapo,surachai,kongnat,kanoksom,jirawut,}@mut.ac.th

อิเล็กทรอนิกส์กำลัง *Power Electronics (PE)*

การควบคุมเมตริกซ์คอนเวอร์เตอร์สำหรับพลังงานหมุนเวียน

ประจักษ์ บุญภักดี และ ชัชวาลย์ เยระบุตร

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบควบคุมอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

²สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล

การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของวิธีการสวิตซ์สำหรับอินเวอร์เตอร์หลายระดับชนิดคาตเคสเฮกซ์บริดจ์

อดิศร จิวสีพงษ์, ณัฐพงษ์ โปธิ, และ เขวศักดิ์ รักเป็นไทย ¹

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 65103500@up.ac.th

วิศวกรรมชีวการแพทย์ *Biomedical Engineering (BE)*

BreathSmart Pro+: นวัตกรรมเครื่องตรวจสมรรถภาพและบริหารปอดพร้อมกับ

ตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (*SpO2*)

สำหรับการฟื้นฟูหลังจาก COVID-19

ศราวุธ ชัยมูล^{1*}, ธเนศ คณะดี⁴, นงลักษณ์ เมธากาญจนศักดิ์²,

ฉัตรชัย พิมพ์ศักดิ์³, พิเชษฐ เรืองสุขสุด², และ ชนวรรณ ตีระเมธา²

¹วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์, ²คณะพยาบาลศาสตร์, ³คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁴คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ^{1*}E-mail: sarachai@kku.ac.th

อิเล็กทรอนิกส์ *Electronics (BL)*

ระบบอลวนซับซ้อนสูงต้นทุ่นต่ำปรับรูปแบบได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

จิรัฏฐ์ ฉิมน้อย, คุณานนต์ คระระวานิช, และ พิพัฒน์ พรหมมี

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง Email: pipat.pr@kmitl.ac.th

ระบบควบคุมและการวัดคุม *Control System and Instrument Technology (CT)*

ระบบติดตามเป้าหมายเคลื่อนที่สำหรับอากาศยานไร้คนขับ

ชาติ ฤทธิหิรัญ ¹, อนุชิต เจริญ ¹, วิญญู แสงสินกสิกิจ ¹, และ ประภาส ผ่องสนาม ²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต winyu.saw@kbu.ac.th

²สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ *Computer and Information Technology (CP)*

การศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์ระดับน้ำด้วยอัลกอริทึม ANN และ XGBoost กรณีศึกษาแม่น้ำป่าสัก

สุรศักดิ์ พบวันดี¹ และ ณ์ภูธร โธธนาทรัพย์²

¹นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ popwandee@gmail.com

²อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการนวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ nuto@sau.ac.th

การออกแบบและพัฒนาโครงข่ายทฤษฎีฟuzzyเรโซแนนซ์แบบปรับตัวอย่างง่าย

ด้วยหลักการกำหนดค่าพารามิเตอร์สอตสองหลายค่าแบบปรับปรุงตัวเอง

กรัณฑ์กมล ภูครองหิน¹, เอกบดี เมืองกลาง¹, ปรีชา สมหวัง¹, เด่น คอกพิมาย¹,

ณัฐพงษ์ วงศ์บับพา¹, และ วิชาญ ฉินยาทุ²

¹สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

²ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Email: krankamon.ph@rmuti.ac.th

พลังงานหมุนเวียน *Renewable Energy (RE)*

A preference-based matching mechanism for participants in peer-to-peer energy market

Chuppawit Sompoh¹, Pikkante Angaphiwatchawal² and Surachai Chaitusaney³

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

Email: ¹chuppawit.som@gmail.com, ²pikkante.a@gmail.com, ³surachai.c@chula.ac.th

ผลของหุ่นลอยน้ำสีเทากับหุ่นลอยน้ำสีดำที่มีผลต่อการผลิตกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบสองหน้า

พีรวิมล รัตนวิชัย¹ ทิพย์วรรณ พิงสุวรรณรักษ์¹ ภาคิน อินทร์เจริญ² ศุภณัฐ เลหาวิโรจน์¹

ดวงกมล ประเสริฐดี¹ สุขมัย รัตนธรรม¹ อีเดกิ คำชาย¹

¹สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี thipwan@g.sut.ac.th

²บริษัท เท็กซ์พลอร์ จำกัด pakininj@scg.com

นวัตกรรมอัจฉริยะ *Smart Things (ETC)*

การพัฒนาโทรนช่วยตรวจจับขยะชายฝั่งทะเลด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยี 5G

ศรัญญา ดวงสุวรรณ¹ ภูวดล ประพตติ¹ และจิราภรณ์ แซ่เตียว²

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
sarun.du@kmitl.ac.th phoowadon.pr@kmitl.ac.th ²การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค taew501778@gmail.com

การออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการปลุกเรดคอร์รัลแบบแอโรโพนิกส์

ศตพร ชวนะกุล¹ อธิตา แซ่อึ้ง² กาญจนา ศิลาวราเวทย์³ และ บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ⁴

^{1,2,3}ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

satapon.cha@dome.tu.ac.th, athita.sae@dome.tu.ac.th, skanchan@engr.tu.ac.th

⁴ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ rbunyong@engr.tu.ac.th

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า

General Research Related to Electrical Engineering (GN)

การศึกษาเบื้องต้นและการเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของการอบแห้งพริกแดงจินดา

ในต้นแบบโรงเรือนแบบพีระมิดและโรงเรือนแบบอุโมงค์กับพลังงานรังสีดวงอาทิตย์

ชูเกียรติ โชติกเสถียร¹ และ กฤษกร กมลวิจิตร¹

¹สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม chukiatt@npru.ac.th

อิทธิพลของโคโรนาดีสชาร์จแบบมีฉนวนคั่นต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากะหล่ำปลีแดง

เจนจิรา ทิวพัฒนานนท์, คุณาสิน ทองเสน, ธนธรณ์ วิจิตรกุล, อาทิตยา พ่วงเงิน,

ณภัทร จาตุพลัด, จุชามณี ภูโนนทา และ คณิศร์ มาตรา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ *khanit@g.swu.ac.th.

ระบบควบคุมและแสดงค่าพลังงานของมอเตอร์ปั้มน้ำด้วย IOT

ณรงค์ชัย ทศพร¹, ณัฐวิทย์ มหาสังข์², เพ็ญนภา เจริญดี², และ ชัยวุฒ ชูรักษ์²

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

²ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

chaiwut_su@hotmail.com

บทความรับเชิญ การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46

ไฟฟ้ากำลัง *Electric Power System (PW)*

การประยุกต์ใช้งานฉนวนซิลิโคนด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

ไชยพร หล่อทองคำ

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

chaiyapo_chaiya@hotmail.com

การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล *Digital Signal Proceeding (DS)*

การพัฒนาการแบ่งส่วนรูปภาพด้วยอัลกอริทึม YOLOv8 สำหรับรถไฟฟ้าไร้คนขับ

วิวรรณ สุเหริน¹, ศุภชัย แก้วพวง², อุเทน สัติน³, และ ทศพล รัตน์นิยมชัย⁴

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี jamewiwat2542@gmail.com

²สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี peper.supachai@gmail.com

³สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี uthenleeton@sut.ac.th

⁴สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี tosaphol@sut.ac.th

พลังงานหมุนเวียน *Renewable Energy (RE)*

ซิลิคอนดอทในเมตริกซ์ซิงค์ออกไซด์เจือลูมิเนียมสำหรับประยุกต์เป็นชั้นดูดกลืนแสงบนเซลล์แสงอาทิตย์

ทิพย์วรรณ พิงสุวรรณรักษ์^{1*}, ศุภณัฐ เลหาวิโรจน์, พิรุณ รัตนวิชัย, วรากร ลิ้มศิริ

การุญ พิงสุวรรณรักษ์², และ รุ่งเรือง พัฒนากุล³

¹สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี thipwan@g.sut.ac.th

²สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

³BL6a: Deep X-ray Lithography สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ *Computer and Information Technology (CP)*

การพัฒนาระบบควบคุมครุภัณฑ์ด้วยการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

พีรศุขย์ บุญมาธรรม^{1*}, พรทิพย์ บัวสาม², ชนิดร์นาถ วิเชียรประดิษฐ์³, สุตรทิน อินทร์ชา⁴, และ ภูษงค์ จันทรวงศ์⁵

^{1,2,3,4}สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

pheerasut.boon@mail.pbru.ac.th ⁵กองข่าว กองบัญชาการ กองบัญชาการควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ

โฟโตนิกส์ *Photonics (PH)*

เซ็นเซอร์เส้นใยนำแสง

สมมาตร แสงเงิน

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร sommarts@nu.ac.th

วิศวกรรมชีวการแพทย์ *Biomedical Engineering (BE)*

ระบบรักษาโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันเคลื่อนที่ระยะไกล *MSU-SOS®*

พรชัย ชันยากร¹, ยงชัย นิละนนท์², และ บัณฑิต กังวานณรงค์กุล³

¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล pornchai.cha@mahidol.ac.th

²ศูนย์โรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล yongchai.nil@mahidol.ac.th

³ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล bundid.kun@egmu-research.org

กำหนดการและตารางนำเสนอบทความ การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 46

วันพุธที่ 15 พฤศจิกายน 2566				
10.00-17.00 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมงาน และอัปโหลดไฟล์นำเสนอตามสาขาบทความ			
13.00-14.30 น.	การนำเสนอบทความ 1			
Room	Hornbill 1	Hornbill 2	Broadbill	Office
session	GN1	GN2	PE1	RE1
Paper sequence	GN-1 - GN-6	GN-7 - GN-12	PE-1 - PE-6	iRE-1, RE-1 - RE-5
Session chair	รศ. ดร.อธิคม ฤกษ์บุทร (MUT, EEAAT)	ผศ.พินิจ เทพสาธร์ (SWU, EEAAT)	รศ. ดร.กฤษ เฉยไสย (KKU)	ผศ.ดร.บัญชา เหลือแดง (RMUTR, EEAAT)
14.30-14.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง			
14.45-17.30 น.	การนำเสนอบทความ 2			
Room	Hornbill 1	Hornbill 2	Broadbill	Office ล่าง
session	GN3	CM1/PH1	PE2	CT1
Paper sequence	GN-13 - GN-17, GN-19-GN-23	iPH-1, PH-1-2 PH-2, CM-1-CM-6, BL-6	PE-7 - PE-17	CT-1 - CT-10
Session chair	ศ. ดร.ประยุทธ์ อัครเอกผาลิน (KMUTNB, EEAAT)	รศ. ดร.อภิษฎา ทองรักษ์ (RMUTP)	รศ. ดร.ประสพโชค โห้ทองคำ (RMUTR)	ผศ.อนุชิต เจริญ (KBU)
17.30-18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย			
18.00-21.00 น.	งานเลี้ยงต้อนรับ (Welcome Dinner)			

วันพฤหัสบดีที่ 16 พฤศจิกายน 2566				
08.00-17.00 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมงาน และอัปโหลดไฟล์นำเสนอตามสาขาบทความ			
09.00-09.30 น.	การแสดงพื้นบ้านภาคใต้			
09.30-10.30 น.	Keynote Speaker 1: คุณสุรเชษฐ์ ชุมพล “ทิศทางอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่” ณ ห้อง Grand Hornbill			
10.15-10.30 น.	อาหารว่าง (เสิร์ฟที่โต๊ะ)			
10.30-11.00 น.	พิธีเปิดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 46 (EECON-46)			
11.00-12.00 น.	Keynote Speaker 2: คุณอวยชัย ศิริวงษา “อุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าของไทย” ณ ห้อง Grand Hornbill			
12.00-13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน			
13.00-14.30 น.	การนำเสนอบทความ 3			
Room	Hornbill 1	Hornbill 2	Broadbill	Office ล่าง
session	GN4	GN5	CP1	PW1
Paper sequence	GN-24 – GN-29	GN-30 – GN-35	iCP-1, CP-1 - CP-5	iPW1, PW-1 - PW-5
Session chair	ผศ. ดร.สมชัย หิรัญโรดม (EEAAT)	ว่าที่ ร.ต.สันติสุข สว่างกล้า (SIAM U)	ผศ.ดร.สมมาตร แสงเงิน (NU/EEAAT)	รศ.ดร.ศุภวุฒิ เนตรโพธิ์แก้ว (RMUTP)
14.30-14.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง			
14.45-17.30 น.	การนำเสนอบทความ 4			
Room	Hornbill 1	Hornbill 2	Broadbill	Office ล่าง
session	BE1/GN6	DS1/ HS1	PE3, PW2	RE2

Paper sequence	BE-1, BE-1-BE-3, GN-36-GN-41	iDS-1, DS1 - DS-7, HS-1 - HS-2	PE-18 - PE-24, PW-6 - PW-9	RE-6 - RE-17
Session chair	ผศ.ดร.ชัยวัฒน์ สากุล (RMUTL)	ผศ.ดร.พรชัย ชันยากร (Mahidol U.)	ดร.ประชา คำภักดี (UBU)	ผศ.กิตติพงษ์ พุ่มโกชนา (RMUTSV)
17.30-18.00	พักผ่อนตามอัธยาศัย			
18.00-22.00 น.	งานเลี้ยง พร้อมมอบรางวัลแก่เจ้าภาพครั้งที่ 47 และมอบรางวัลบทความดีเด่น (Banquet and Best Paper Award)			

วันศุกร์ที่ 17 พฤศจิกายน 2566				
08.00-11.00 น.	ลงทะเบียนเข้าร่วมงาน และอัปโหลดไฟล์นำเสนอตามสาขาบทความ			
08.30-11.15 น.	การนำเสนอบทความ 5			
Room	Hornbill 1	Hornbill 2	Broadbill	Office ล้าง
session	CP2	PW3	EL1	ST1
Paper sequence	CP-6 - CP-13	PW-10 - PW-20	EL-1-BL5, BL-7EL-10	ST-1 - ST-11
Session chair	ผศ. ดร.ณัฐภูมิ โธธนาทรัพย์ (SAU)	ดร.ชาติ ฤทธิทธิชัย (KBU)	ผศ.ดร.กัณฑ์พงษ์ ศรีสถิตย์ (RMUTR)	รศ.ดร.บุญยชนะ ภูระหงษ์ (KMITL, EEAAT)
10.30-10.45	อาหารว่าง (เสิร์ฟในห้อง)			
11.00-12.00 น.	สรุปและปิดการประชุมวิชาการ			

Keynote Speaker 1 : คุณสุรเชษฐ์ ชุมพล

Biography

Surachate Chumpol is the General Manager of Software Development Department, TOYOTA TSUSHO NEXTY ELECTRONICS (THAILAND) CO., LTD., and the Director of TOYOTA TSUSHO DENSO ELECTRONICS (THAILAND) CO., LTD. He earned B.Eng. and M.Eng in Electrical Engineering from Prince of Songkla University, Thailand. He had previously worked for FUJIKURA LTD., JAPAN as an Embedded Software Engineer. When TOYOTA TSUSHO ELECTRONICS (THAILAND) CO., LTD. was established in 2005, he returned to Thailand and joined the company where he has worked as the Project Manager in Automotive Embedded Software Development since then.



ทิศทางอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

Abstract

สืบเนื่องมาจากมีความต้องการที่มากขึ้นสำหรับการเดินทาง เช่น การขับขี่ที่ปลอดภัยขึ้น เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น การเดินทางที่สะดวกสบายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทางอุตสาหกรรมยานยนต์จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อความต้องการนี้ จึงมีการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ปัจจุบัน จากความต้องการของผู้ใช้สามารถสรุปได้เป็น 4 หมวดหมู่ (CASE) ดังนี้ 1. Connected vehicle ยานยนต์ที่เชื่อมต่อกับโลกภายนอก เช่น ยานยนต์สื่อสารกับยานยนต์โดยรอบ ยานยนต์สื่อสารกับระบบเครือข่ายบนท้องถนน เพื่อให้การขับขี่ที่ปลอดภัยมากขึ้น 2. Autonomous driving ยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยตัวเอง เปลี่ยนห้องโดยสารเป็นห้องพักผ่อนเคลื่อนที่ได้ มอบความอิสระให้แก่ผู้โดยสาร เพื่อให้การเดินทางสะดวกและปลอดภัยมากขึ้น 3. Shared & Service แชนจ์และการให้บริการ การใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากยานยนต์เพื่อการให้บริการที่ดีขึ้น เช่นการประกันภัยยานยนต์ โดยเบี้ยประกันคำนวณจากข้อมูลการขับขี่ เพื่อการให้บริการที่สะดวกและการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น 4. Electric Vehicle ยานยนต์ไฟฟ้า ยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้ต่อยานยนต์ที่มีเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน จึงต้องการการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นจำนวนมากด้วยเวลาการพัฒนาที่น้อยลง จึงมีการนำการพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบใหม่โดยการใช้การพัฒนาโดยอิงแบบจำลอง (Model Based Development, MBD) มาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในยานยนต์ เพื่อลดเวลาการพัฒนาซอฟต์แวร์ การพัฒนาโดยอิงแบบจำลองสามารถทดสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์ได้ในกระบวนการขั้นต้นโดยการจำลองการทำงานของแบบจำลอง ทำให้สามารถลดเวลาการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ ฉะนั้นการพัฒนาโดยอิงแบบจำลองจึงมีความสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

Keynote Speaker 2: คุณอวยชัย ศิริวิจนา

Biography

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งกรรมการ บริษัท อิธไทย จำกัด (มหาชน) ผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ที่มีขนาดและระดับแรงดันสูงที่สุดของประเทศ หลังสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาไฟฟ้ากำลัง) ปี พ.ศ.2522 ได้เข้าทำงานที่ บริษัท ศิริวิวัฒน์ (2515) จำกัด ผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ารายแรกของประเทศ โดยเป็นวิศวกรสาขาไฟฟ้ากำลัง มีความชำนาญ และประสบการณ์การออกแบบและผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ได้บรรยาย ถ่ายทอดประสบการณ์ให้กับนักเรียนนักศึกษา ที่มาชมกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ที่โรงงาน ศิริวิวัฒน์ และอิธไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2522 จนถึงปัจจุบัน



อุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าของไทย

Abstract

อุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าของไทย นับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความโดดเด่น มีศักยภาพ มีความสามารถสูงสุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นอุตสาหกรรมที่ทดแทนการนำเข้า และยังส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ สามารถช่วยลดการขาดดุลการค้าของประเทศได้ปีละมากกว่าหมื่นล้านบาท เพื่อให้ทราบถึงประวัติความเป็นมาของอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้านี้ ที่ในอดีตมีอุปนิสัยบุคคลผู้บุกเบิก ต่อสู้ ส่งเสริมและให้การสนับสนุน จนอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทย มีความสามารถสูงสุดในปัจจุบัน อิธไทย ในฐานะหน่วยงานหนึ่งในอุตสาหกรรมนี้ ที่เป็นผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทย ที่มีความมุ่งมั่นในการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าให้ครอบคลุมระบบไฟฟ้าของ Asian Power Grid ทั้งหมด และเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืนภายในประเทศ

สารบัญบทความ

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
	ไฟฟ้ากำลัง (PW)	
iPW-1	การประยุกต์ใช้งานฉนวนซิลิโคนด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	1
PW-1	การออกแบบและติดตั้งระบบการจัดเรียงการเชื่อมต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อลดผลกระทบของการบังเงาบางส่วน	5
PW-2	การเปรียบเทียบการใช้ผลของเวลาที่มาถึงและผลต่างทางเวลาที่มาถึงสำหรับระบบระบุตำแหน่งพื้นที่ฟ้าผ่า	10
PW-3	การศึกษาพฤติกรรมการอัดและคายประจุที่เหมาะสมของระบบแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานเพื่อจ่ายค่าไฟฟ้าต่ำสุดด้วยเทคนิคการเคลื่อนที่ของกลุ่มอนุภาค	14
PW-4	ระบบการจัดการพลังงานในไมโครกริดโดยใช้การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดด้วยแบบจำลองเป็นฐาน	18
PW-5	ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความแม่นยำในการระบุตำแหน่งฟ้าผ่าด้วยเทคนิค TDoA	22
PW-6	การทำนายระดับประจุแบตเตอรี่ของกลุ่มแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนด้วยวิธีปัญญาประดิษฐ์โดยพิจารณาจากความต้านทานภายในแบตเตอรี่	26
PW-7	การประเมินผลกระทบของกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองที่มีต่อต้นทุนค่าไฟฟ้าของประเทศไทย	30
PW-8	การดัดแปลงวิธีการคำนวณโหลดด้วยค่าความเร็วสลิปเพื่อใช้ประมาณค่าโหลดของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส	34
PW-9	การออกแบบติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าสำหรับโครงการจัดสรรให้เหมาะกับการใช้ไฟฟ้าในปัจจุบัน	38
PW-10	การประเมินแรงดันอิมพัลส์ทดสอบชั่วคราวด้วยสัมพันธของแรงดันอิมพัลส์ทดสอบชั่วคราวสำหรับการหาแรงดันอิมพัลส์วิกฤติของฉนวนตามมาตรฐาน ANSI/NEMA C29.11-2012 ด้วยระบบโครงข่ายประสาทเทียม	42
PW-11	Reactive Power Planning and Controlling in Active Distribution System	46
PW-12	การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัดสำหรับการทดสอบหม้อแปลงแบบจุ่มน้ำมันหัวข้อ Short Circuit Impedance and Load Loss	50
PW-13	การจำลองมอเตอร์เหนี่ยวนำภายใต้สภาวะไม่สมดุลด้วยโปรแกรมแอลทีเอสไปส์	54
PW-14	การควบคุมยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มแรงเฉื่อยเสมือนของไมโครกริดที่มีแรงเฉื่อยเสมือนต่ำภายใต้การโจมตีแบบปฏิเสธการให้บริการ ด้วยตัวควบคุมพีไอดีแบบยืดหยุ่น	58
PW-15	การประเมินราคาและขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าให้เหมาะสมกับโหลด	62
PW-16	ผลกระทบของการติดตั้งสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าต่อระบบไฟฟ้า กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา	66
PW-17	การวิเคราะห์ช่วงการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียวชนิดคาปาซิเตอร์รัน	70
PW-18	การแปลผลด้วยวิธี Duval Triangle ตามมาตรฐาน IEEE C57.104-2019 โดย MATLAB	74

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
PW-19	การศึกษาและออกแบบโครงสร้างพื้นฐานของระบบขนส่งทางรางด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและลดการใช้ปล่อยคาร์บอนสู่สิ่งแวดล้อม	78
PW-20	การวางแผนผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์แบบหมุนตามแสงอาทิตย์	82
ไฟฟ้าสื่อสาร (CM)		
CM-1	การสาธิตการทดลองระบบสื่อสารเชิงแสงโดยใช้การกล้าสัญญาณด้วยความเข้ม และการตรวจจับแบบตรง ที่ใช้สองบิตแพมสี่ระดับสำหรับไอ-แลน	86
CM-2	ระบบติดตามและระบุตำแหน่งแบบอัจฉริยะ	90
CM-3	การตรวจจับความเร็วรถไฟโดยอาศัยการลดทอนของคลื่น	94
CM-4	การออกแบบตัวเชื่อมต่อแบบมีทิศทางรูปแบบไมโครสตริปต้นทุนต่ำสำหรับใช้งานย่านความถี่วีเอชเอฟ	98
CM-5	การวิเคราะห์การประวิงวิฤภาคและประวิงกลุ่มของไตรเพล็กซ์เซอร์	102
CM-6	การออกแบบสายอากาศกันหอยแบนด์วิดท์กว้าง	106
อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (PE)		
PE-1	การเพิ่มแรงดันด้านออกของวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงที่มีอัตราอัตราการขยายสูงแบบ ทบระดับแรงดันที่มีการต่ออนุกรมโมดูล	110
PE-2	การควบคุมเมตริกซ์คอนเวอร์เตอร์สำหรับพลังงานหมุนเวียน	114
PE-3	แบบจำลองค่าเฉลี่ยปริภูมิสถานะของการควบคุมวงจรแปลงผันกำลังลดหรือทอนแรงดันไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้าบนเครื่องบิน เมื่อมีการสร้างเสถียรภาพวงรอบป้อนไปข้างหน้า	118
PE-4	การศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของวิธีการสวิตช์สำหรับอินเวอร์เตอร์หลายระดับชนิดคาตเคสเฮชบริดจ์	112
PE-5	พลวัตกรรมของการขนานตรงคอนเวอร์เตอร์เชื่อมต่อบริเวณระบบโครงข่ายไฟฟ้า	126
PE-6	ระบบแอคทีฟบาลานซ์ของแพ็คแบตเตอรี่ลิเทียมสำหรับยานพาหนะไฟฟ้า	130
PE-7	การพัฒนาวงจรส่วนหน้าของวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงแบบแหล่งจ่ายกระแสพูลเรโซแนนซ์ อัตราการขยายแรงดันทางด้านออกสูงสำหรับแหล่งจ่ายระดับต่ำ	134
PE-8	การออกแบบวงจรแปลงผันแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง-สลับเรโซแนนซ์แบบสวิตช์เดี่ยว สำหรับการถ่ายโอนพลังงานค่าเหนี่ยวนำเรโซแนนซ์แบบไร้สาย	138
PE-9	วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงแบบพุก-พูลเรโซแนนซ์แบบกลางที่มีการต่อร่วมกับวงจรเรียงกระแส เต็มคลื่นแนวใหม่สำหรับใช้เป็นส่วนหน้าระบบผลิตพลังงานทดแทนไฟฟ้าแรงดันต่ำ	142
PE-10	การประยุกต์วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงแบบทบแรงดันที่มีอัตราขยายสูง สำหรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด	146
PE-11	วงจรขับโหลดแผ่นอิเล็กทรอนิกส์ไมโครลูมินิสเซนซ์ 12 โวลต์ ด้วยวงจรพุก-พูลอินเวอร์เตอร์	150
PE-12	การออกแบบหน่วยการจัดการกำลังไฟด้านออกสำหรับการขนานโมดูล วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงทบระดับแรงดันที่มีอัตราอัตราการขยายสูง	154

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
PE-13	วงจรบูสต์คอนเวอร์เตอร์ของเซลล์เชื้อเพลิงในระบบพลังงานทดแทนแบบไฮบริดสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็วในโหมดกระแสตรง	158
PE-14	การปรับปรุงวิธีการควบคุมสนามแม่เหล็กอ่อนตัวสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร	162
PE-15	ระบบขับเคลื่อนกึ่งอินเวอร์ชันพลังงานสลิปที่ใช้วงจรเมตริกซ์คอนเวอร์เตอร์สามเฟส	166
PE-16	การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์เหนี่ยวนำไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยวงจรเมตริกซ์คอนเวอร์เตอร์ 3 เฟส ที่ใช้หลักการอัตราส่วนแรงดันไฟฟ้าต่อความถี่คงที่	170
PE-17	ภาพรวมแบบสั้นของวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงพุก-พูลคอนเวอร์เตอร์ในการใช้เป็นวงจรส่วนหน้าสำหรับแหล่งพลังงานแรงดันต่ำ/กระแสสูงในเชิงพาณิชย์	174
PE-18	การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องแปลงไฟกระแสตรงเป็นไฟกระแสสลับ	178
PE-19	ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบสี่ขั้วภาคควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ C2000	181
PE-20	การวิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องจากความร้อนของโมดูลไอจีบีทีที่กำลังในอินเวอร์เตอร์สามเฟสสำหรับเครื่องปรับอากาศ	185
PE-22	ค่าตัวต้านทานที่เหมาะสมสำหรับสมรรถนะสูงสุดของวงจรขับนำเกตมอสเฟต	189
PE-23	คุณลักษณะแรงบิดต่อความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับการควบคุมความเร็วแบบวงปิด	193
PE-24	เครื่องชาร์จแบตเตอรี่พร้อมกระแสไฟชาร์จแบบแปรผันและการควบคุมการชดเชยแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ	197
ระบบควบคุมและการวัดคุม (CT)		
CT-1	ไอโอทีบนพื้นฐานหาค่าแรงเสียดทานผิดปกติสำหรับระบบขับเคลื่อนแกน	201
CT-2	ระบบติดตามเป้าหมายเคลื่อนที่สำหรับอากาศยานไร้คนขับ	205
CT-3	การออกแบบตัวควบคุมพีไอดีที่เอื้ออำนวยสำหรับระบบสองความถี่ด้วยขั้นตอนวิธีการถ่ายละอองเรณูดอกไม้	209
CT-4	การควบคุมอุณหภูมิของกาท้มน้ำไฟฟ้าด้วยการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบลิงแมงมุมบนพื้นฐานตัวควบคุมพีไอดี	213
CT-5	เครื่องตรวจจับและพิสูจน์ทราบสารประกอบวัตถุระเบิดแสงเครื่อง แบบเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี	217
CT-6	ระบบควบคุมเครื่องหว่านปุ๋ยผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน	221
CT-7	วิธีเลือกสมการความต้านทานสำหรับเทอร์มิสเตอร์ NTC	225
CT-8	การใช้งานซอฟต์แวร์แมทแลปซิมูเลชันเพื่อการพัฒนาโปรแกรมควบคุมสำหรับตัวควบคุมเชิงตรรกะชนิดโปรแกรมได้	229
CT-9	ตัวควบคุมพีไอดีที่ออกแบบด้วยการค้นหาแบบนกดูเหว่าสำหรับการควบคุมตำแหน่งและความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	233
CT-10	การระบุเอกลักษณ์แบบจำลองลำดับเศษส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบคางคาว	237

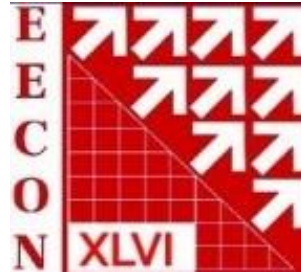
รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
อิเล็กทรอนิกส์ (EL)		
EL-1	วงจรรากที่สองอย่างง่ายโดยใช้อุปกรณ์ที่หาซื้อได้ทั่วไป	241
EL-2	วงจรชนิดดีทรินกเกอร์โหมตกระแสที่ปราศจากอุปกรณ์พาสซีฟและควบคุมได้ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ไอซีเชิงพาณิชย์	245
EL-3	ระบบอลวนซับซ้อนสูงต้นทุนต่ำปรับรูปแบบได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์	249
EL-4	วงจรถ่ายสัญญาณสี่เหลี่ยมควบคุมได้ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์และไม่ไวต่ออุณหภูมิโดยใช้ LT1228 เพียงหนึ่งตัว	253
EL-5	หุ่นยนต์ต้นแบบที่ใช้หลักการระบุตำแหน่งและสร้างแผนที่	257
EL-6	วงจรถ่ายคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่สร้างจากวงจรสายพานกระแสรุ่นที่ 2 โดยใช้หลักการของ วงจรถ่ายเครื่องมือวัดแบบสมดุกระแส	261
EL-7	การพัฒนาชุดช่วยควบคุมการปลูกผักสลัดเรดโอ๊คในโรงเรือนแบบเปิด	265
EL-8	การออกแบบวงจรเซลล์ประสาทสำหรับเครือข่ายประสาทจำลอง	269
EL-9	เครื่องเสริมสร้างสมรรถภาพขา	273
EL-10	เครื่องฝึกสมดุล	277
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (CP)		
iCP-1	การพัฒนาระบบควบคุมครุภัณฑ์ด้วยการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	282
CP-1	การประมาณการเคลื่อนที่จากเครื่องหมายนำทางแบบไม่ต่อเนื่องสำหรับหุ่นยนต์นำทางอัตโนมัติ	286
CP-2	การพัฒนาระบบการเลือกตั้งผู้นำองค์กรนักศึกษาออนไลน์สำหรับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย	291
CP-3	การศึกษาการใช้ไฟฟ้าจากภาพแสงไฟเวลากลางคืนตามประเภทสิ่งปกคลุมพื้นดิน	295
CP-4	การออกแบบและพัฒนาโครงข่ายทฤษฎีพีชซีเรโซแนนซ์แบบปรับตัวอย่างง่ายด้วยหลักการกำหนดค่าพารามิเตอร์สอดคล้องหลายค่าแบบปรับปรุงตัวเอง	299
CP-5	ตัวแบบพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจากประเทศไทยไปยังภูมิภาคอาเซียน	303
CP-6	แอปพลิเคชันเพื่อการจัดเก็บข้อมูลพืชคลุมดินป่าชายหาด	308
CP-7	การแยกประเภทภาพขยะทางการแพทย์ด้วยการเรียนรู้เชิงลึก	312
CP-8	เครื่องอ่านค่าตัวต้านทานฟิล์มคาร์บอนบนพื้นฐานการประมวลผลภาพ	316
CP-9	การศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์ระดับน้ำด้วยอัลกอริทึม ANN และ XGBoost กรณีศึกษา แม่น้ำป่าสัก	320
CP-10	แบบจำลองการพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับวางแผนต้นทุนในโรงงานผลิตเครื่องจักรแห่งหนึ่ง ของจังหวัดระยอง	324
CP-11	การพยากรณ์ผลผลิตข้าวนาปรัง ในพื้นที่ภาคกลางประเทศไทย ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล	328

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
CP-12	การศึกษาการประยุกต์ใช้ Machine Learning และอินดิเคเตอร์ทางการเงิน EMA ในการทำนายการเคลื่อนไหวราคาทองคำในตลาด Forex	332
CP-13	การวิเคราะห์การออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ ระหว่างปีการศึกษา 2561-2564 โดยใช้เทคนิควิธีการทำเหมืองข้อมูล	336
CP-14	Development of Heart Rate and Blood Oxygen Monitoring Using IoT	340
CP-15	Lift Me Please, Smart Elevator Development Using IoT	344
CP-16	Pum Puang Truck Mobile App for Supermarket Pickup Truck	348
การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DS)		
iDS-1	การพัฒนาการแบ่งส่วนรูปภาพด้วยอัลกอริทึม YOLOv8 สำหรับรถไฟฟ้าไร้คนขับ	353
DS-1	การค้นหาค่าทิศทางของวัตถุด้วยการสะสมข้อมูลจากเทอร์ชทรานฟอร์มโดเมน	357
DS-2	การวิเคราะห์สมรรถนะวงจรกรองนอตซีไอโออาร์แบบปรับตัว โดยพิจารณาค่าฟังก์ชันผิดพลาด กำลังสองเฉลี่ย	361
DS-3	ตัวกรองปรับตัวได้แบบแฮมเมอร์สไตน์-สไปลนซ์ชนิดคาสเคดด้วยอัลกอริทึมสโตแคสติกเกรเดียนท์	365
DS-4	ตัวกรองปรับตัวได้แบบสไปลนซ์ด้วยอัลกอริทึมกำลังสี่เฉลี่ยน้อยที่สุดแบบบรรทัดฐาน	369
DS-5	การปรับปรุงระบบกำจัดเสียงรบกวนสำหรับระบบเสียงสาธารณะแบบดิจิทัล	373
DS-6	The Relating Potency Evaluation of The Noise Concealing Algorithm Found on DTBDM on RVIN	377
DS-7	An Extreme Resolution Reconstruction Found on a Myriad Statistic Estimation Multi-Frame SR and A Single Image SR	381
โฟโตนิกส์ (PH)		
iPH-1	เซ็นเซอร์เส้นใยนำแสง	385
PH-1	เซนเซอร์วัดอุณหภูมิแบบกระจายด้วยเส้นใยนำแสง	389
PH-2	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการกล้ำสัญญาณ IM-DD พัลส์แอมพลิจูด 4 และ 8 ระดับ ร่วมกับการแก้ไขช่องสัญญาณทางโดเมนความถี่สำหรับระบบสื่อสารเชิงแสงส่วนหน้าของโอแอลน	393
พลังงานทดแทน (RE)		
iRE-1	ซิลิคอนดอทในเมตริกซ์ซิงค์ออกไซด์เจืออลูมิเนียม สำหรับประยุกต์เป็นชั้นดูดกลืนแสงบนเซลล์แสงอาทิตย์	397
RE-1	A preference-based matching mechanism for participants in peer-to-peer energy market	401
RE-2	ผลของทุนลายน้ําสีเท่ากับทุนลายน้ําสีดำที่มีผลต่อการผลิตกำลังไฟฟ้า ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แบบสองหน้า	405
RE-3	Prediction of Solar Cell Energy Production Using Machine Learning	409
RE-4	เครื่องเก็บเกี่ยวพลังงานลมโดยใช้สายพาน Wind Belt Energy Harvester	413

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
RE-5	การวิเคราะห์สมรรถนะและการสูญเสียทางอุณหภูมิจากการทำงานของโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์กรณีศึกษาพื้นที่กรุงเทพมหานคร	417
RE-6	การทดสอบประสิทธิภาพและตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟต	421
RE-7	เครื่องประจุแบตเตอรี่ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบพกพา	425
RE-9	การประยุกต์ใช้ป้ายโฆษณาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะทำงานด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานผสมผสานในระบบนาโนกริด	429
RE-10	การเปรียบเทียบระหว่างวิธีเทียบสัดส่วนขณะแรงดันเปิดวงจรและวิธีการรบกวนและสังเกตสำหรับการติดตามจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบเซลล์แสงอาทิตย์	433
RE-11	Battery Charger in a Hybrid	437
RE-12	ผลกระทบของจำนวนใบพัดกังหันลมแกนแนวตั้งต่อสมรรถนะการผลิตกระแสไฟฟ้า	441
RE-13	การติดตามจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระด้วยวิธีการประมาณค่าสถานะร่วมกับวิธีการรบกวนและสังเกต	445
RE-14	การวิเคราะห์ความคุ้มค่าการซื้อขายพลังงานไฟฟ้าโซลาร์เซลล์และระบบกักเก็บพลังงานสำหรับบ้านพักอาศัยในปี 2566	449
RE-15	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ	453
RE-16	การออกแบบระบบการเพิ่มออกซิเจนอัตโนมัติของพลังงานแสงอาทิตย์	457
RE-17	การฟื้นฟูแบตเตอรี่ตะกั่วกรดที่เสื่อมสภาพโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์	462
วิศวกรรมชีวการแพทย์ (BE)		
iBE-1	ระบบรักษาโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันเคลื่อนที่ระยะไกล MSU-SOS	466
BE-1	BreathSmart Pro+: นวัตกรรมเครื่องตรวจสอบสมรรถภาพและบริหารปอดพร้อมกับตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO2) สำหรับการฟื้นฟูหลังจาก Covid-19	471
BE-3	ระบบสนับสนุนการประเมินความเสี่ยงจากการหกล้มด้วยอินเทอร์เน็ตระสานสรรพสิ่งและไดนามิกใหม่ว่าปั้ง	475
นวัตกรรมอัจฉริยะ (ST)		
ST-1	การพัฒนาโดรนช่วยตรวจจับขยะชายฝั่งทะเลด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยี 5G	479
ST-2	การออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการปลุกเรดคอร์ลแบบแอร์โรพอนิกส์	483
ST-3	AI in Home Security: The Potential of Sound and Facial Recognition AI	487
ST-4	อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมเครื่องกำเนิดไอโซนเชิงพาณิชย์อย่างชาญฉลาดบนเทคโนโลยี IoT	491
ST-5	ระบบตรวจสอบเพลิงแ่งบนเปลือกทุเรียนด้วยระบบประมวลผลภาพ	496
ST-6	ระบบเฝ้าติดตามสภาพแวดล้อมและการให้น้ำสำหรับพื้นที่เกษตรกรรม	501
ST-7	ระบบติดตามและรายงานตำแหน่งรถโดยสารภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	505
ST-8	ระบบติดตามสถานะการให้น้ำเกลือแบบไร้สาย	509

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
ST-9	รถนำทางอัตโนมัติด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก	513
ST-11	เครือข่ายเซ็นเซอร์เฝ้าติดตามมลพิษทางอากาศกรณีศึกษาในวัดบางช้างเหนือ	517
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า (GN)		
GN-1	การศึกษาเบื้องต้นและการเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของการอบแห้งพริกแดงจินดา ในต้นแบบโรงเรือนแบบพืชมืดและโรงเรือนแบบอุโมงค์กับพลังงานรังสีอาทิตย์	521
GN-2	อิทธิพลของโคโรนาดีสชาร์จแบบมีฉนวนกั้นต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากะหล่ำปลีแดง	524
GN-3	การพัฒนาวงจรคอนเวอร์เตอร์แบบเต็มบริดจ์ที่มีการสวิตช์แบบนุ่มนวล	529
GN-4	ระบบควบคุมและแสดงค่าพลังงานของมอเตอร์ปั้มน้ำด้วย IOT	533
GN-5	การออกแบบเครื่องกำเนิดแม่เหล็กถาวร เพื่อสร้างภาระงานในโมเดลของการทดสอบเครื่องปั่นจักรยาน YMCA Cycle Ergometer	537
GN-6	การปรับปรุงวิธีการตรวจรู้มะเร็งรังผิวหนังโดยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง	541
GN-7	การวิเคราะห์รูปแบบสวิตช์ที่เหมาะสมสำหรับฟอร์เวิร์ดคอนเวอร์เตอร์โดยการจำลองการทำงาน	546
GN-8	การออกแบบชุดจำลองระบบตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานอัตโนมัติ	550
GN-9	ผลกระทบของคุณภาพไฟฟ้าจากการชาร์จรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง	554
GN-10	อุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัยด้วย IoT แสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ พร้อมระบุตำแหน่งอัคคีภัยด้วยจีพีเอส	558
GN-11	การออกแบบและสร้างวงจรต้นแบบสำหรับเพิ่มสมรรถนะของเซลล์แบตเตอรี่จากดินการเกษตร	562
GN-12	การตรวจจับการหลั่งโดยเซนเซอร์ LiDAR แบบอาเรย์ภายในอาคาร	566
GN-13	การศึกษาการวัดความชื้นข้าวเปลือกหอมมะลิสุรินทร์ (กข 15) ด้วยการใช้คลื่นไมโครเวฟ	570
GN-14	ผลกระทบของแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยใช้ระบบอัตโนมัติ	574
GN-15	การพัฒนาแบบจำลองความเสี่ยงสำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของรถเข็นอัตโนมัติ	578
GN-16	การออกแบบและสร้างเครื่องวัดมุมเฟสแบบสี่ช่องสัญญาณ	582
GN-17	ระบบเสาไฟฟ้าอัจฉริยะเพื่อป้องกันการโจรกรรมทรัพย์สินผู้ให้บริการไฟฟ้า	586
GN-19	การพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์ค (กรณีศึกษาบริษัทพรอคเตอร์ แอนด์ แกมเบล แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด)	590
GN-20	ตัวแบบเกรย์หลายตัวแปรแบบปรับปรุงเพื่อการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้า	594
GN-21	ระบบตู้ล้างตาฉุกเฉินอัตโนมัติแบบเคลื่อนที่ได้สำหรับสถานประกอบการ SME	598
GN-22	To Predict the Equatorial Plasma Bubbles based on K-nearest Neighbor Method at Chumphon, Thailand	602
GN-23	การประมาณค่าช่วงเวลาสำหรับวิธีการสตาร์ทแบบสตาร์-เดลต้าของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส	606
GN-24	ระบบจัดการแบตเตอรี่ สำหรับเครื่องมือสื่อสารทางทหาร	610
GN-25	แบบจำลองระบบควบคุมเครื่องอบวัตถุด้วยเทคโนโลยี Industrial IOT	614

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
GN-27	การปรับปรุงการระบุตำแหน่งด้วยสัญญาณโดยวิธีโมเดมวีดีโอเกมคอนโซล	618
GN-28	เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงโดยใช้สีย้อมไวแสงธรรมชาติจากการสกัดดอกเฟื่องฟ้า	623
GN-29	การพัฒนาชุดปฏิบัติการทำงานรีเลย์กระแสเกินประวิงเวลา	627
GN-30	การออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมโรงเพาะเห็ดด้วยสมองกลฝังตัวและไอโอที	631
GN-31	การออกแบบและสร้างตู้ฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วยไอโซน	635
GN-32	โปรแกรมประเมินผลการติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยการประมวลผลภาพ	640
GN-33	การสร้างโมเดล AI แบบจัดกลุ่ม สำหรับการตรวจจับระดับน้ำโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ K210	645
GN-34	การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับการเพาะปลูกต้นอ่อนพืชด้วยแผ่นเพลเทียร์	649
GN-35	การออกแบบต้นแบบอุปกรณ์รักษาอาการปวดกล้ามเนื้อในโรคออฟฟิศซินโดรม ด้วยการกระตุ้นไฟฟ้าแบบ TENS	653
GN-36	การหาตำแหน่งช่องว่างอากาศที่เหมาะสมสำหรับกังหันลมชนิด 5 ใบพัด ที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพทางไฟฟ้าสูงสุดด้วยระเบียบวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์	657
GN-37	การพัฒนาการเรียนรู้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยสะเต็มศึกษา วิชาการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	662
GN-38	การศึกษาเสียงดังจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าในอุตสาหกรรมอาหารแห่งหนึ่ง เพื่อจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน	666
GN-39	การออกแบบชุดผสมสารละลายควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์	670
GN-40	การพัฒนาเครื่องติดตามและเฝ้าระวังการป็นปายสำหรับเป็ดเด็กเล็ก	674
GN-41	การปรับปรุงวงจรสะท้อนกระแสสำหรับอัดประจุแบตเตอรี่ตะกั่วกรด ของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ผ่านโปรแกรมจำลองการทำงาน	679
งานวิจัยโรงเรียนมัธยมศึกษา (HS)		
HS-1	การพัฒนาเครื่องจ่ายแอลกอฮอล์เหลวต้นทุนต่ำโดยการใช้คุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	683



ขอขอบคุณผู้สนับสนุน และผู้ร่วม Exhibition Booth

- บริษัท อินโทร เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
- บริษัท ไออาร์ซี เทคโนโลยีส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
- บริษัท ถิรไทย จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอ็นแม็กซ์ โซลาร์ 1 (อีพีซี) จำกัด (สำนักงานใหญ่)
- บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิสเชส จำกัด (สาขาสำนักงานใหญ่)
- บริษัท เอเบ็คซ์ เทคโนโลยีส์ จำกัด
- บริษัท เอฟ.อี.เอส. จำกัด
- บริษัท ไทย แมททีเรียล คอมมูนิเคชั่นส์ จำกัด
- บริษัท ซีเอสวี เอ็นเนอร์จี จำกัด
- เครื่องปรับอากาศ ทาซากิ

ขอขอบคุณผู้ร่วม Exhibition Booth

- บริษัท อินโทร เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
- บริษัท ไออาร์ซี เทคโนโลยีส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
- บริษัท เอเบ็คซ์ เทคโนโลยีส์ จำกัด
- บริษัท เอฟ.อี.เอส. จำกัด



เครื่องมือวัดและบันทึกข้อมูล เซ็นเซอร์
ทั้งในห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม



เครื่องชั่งความละเอียดสูงชั้นนำ
ของโลก
จากประเทศโปแลนด์

PRECISION LABORATORY BALANCES
AT YOUR AFFORDABLE PRICE



Calibration
Service



บริการสอบเทียบเครื่องมืออุตสาหกรรมได้รับการ
รับรองมาตรฐานคุณภาพISO9001:2015
และงานบริการหลังการขาย
อย่างมีคุณภาพ



บริษัท อินโทร เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
46/155 ถนนนวลจันทร์ แขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม
กรุงเทพมหานคร 10230

- 02-363-4417-21
- 02-363-4426-27
- info@intro.co.th



“ YOUR TRUSTED
PARTNER ”



**IRC TECHNOLOGIES
LIMITED**

LEADER IN TEST &
MEASUREMENT SOLUTION
WITH 30 - YEAR EXPERIENCE

**PRODUCT
HIGHLIGHT**

MULTI-VENDOR SYSTEM
INTEGRATION CAPABILITY

ACCREDITED ISO/IEC17025
BY THAI INDUSTRIAL
STANDARDS INSTITUTION
(TISI)



FieldFox Handheld RF and
Microwave Analyzers



Education Series :
Oscilloscope, Power Supply,
Function Generator and DMM

Data Acquisition Unit



GET IN TOUCH NOW



02 717 1400



www.irct.co.th



@IRCT



TIRATHAI
transformers

“คนไทยทำได้”



หม้อแปลงไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่สุด โดยฝีมือคนไทย

333.33 MVA 525 kV FOR EGAT

EXTRA HIGH VOLTAGE TRANSFORMER



บริษัท ทิรไทย จำกัด (มหาชน) 516/1 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู
ถนนสุขุมวิท ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280



02 - 769 - 7699



Tirathai Group

F.E.S. Solutions

ชุดทดสอบแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าผ่าน ECU

Battery Charge&Discharge Test System

Regenerative Grid Simulator

Bidirectional Programmable DC Power Supply

Fiber Optic ชุดฝึกการ Splice สายไฟเบอร์ออปติก

Fusion Splicing Tool Kit

Dimension Portable Fiber

Dimension Fast Connector SC/UPC

OTDR - ACCESS Master

OTDR Launch Cable SC/UPC

SC/UPC Adapter

EasyGet

One Click Cleaner 2.5mm

Anritsu

MS46122B Compact USB Vector Network Analyzer (VNA)

MS2090A Field Master Pro Spectrum Analyzer

RIGOL

MSO/DS7000 Series Digital oscilloscope

MSO5000 Series Digital oscilloscope

DG2000 Series Waveform Generator

DG1000Z Series Waveform Generator

RSA5000 Series Spectrum Analyzer

RSA3000 Series Spectrum Analyzer

M300 Series Data Acquisition

DSG3000B Series RF Signal Generators

PeakTech®

1660 TrueRMS power clamp meter

P5615 Thermal imaging camera

P2170 LCR-/ESR-Meter, 100 Hz - 100 kHz, with USB

P4145 Power analyzer

F.E.S. Co., Ltd.

1000/24, P.B. Tower, 8 floor, Sukhumvit 71 Rd, North Klongtan, Wattana, Bangkok 10110
www.fesupply.com | Email: info@fesupply.com TEL: 02-064-4050-1 FAX: 02-010-4262

Facebook



Line





SCleco ผู้นำด้านการบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม

ด้วยวิธีเผาในเตาผลิตปูนซีเมนต์ หรือที่เรียกว่า Co-Processing ซึ่งได้รับใบอนุญาตประเภท 101 และ 106 ในฐานะโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม โดยใช้กระบวนการความร้อนเผาพร้อมในเตาผลิตปูนซีเมนต์ และวิธีการเผาเอาพลังงานความร้อนจากขยะอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า (Maptaphut Eco-Energy Plant) ซึ่งได้รับใบอนุญาตประเภท 101



บริการกำจัดกากอุตสาหกรรม
ด้วยวิธีเผาพร้อมในเตาผลิตปูนซีเมนต์



บริการกำจัดกากอุตสาหกรรม
ด้วยการเผาเอาพลังงานจากขยะอุตสาหกรรม เพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า



การคัดแยกแปรรูปขยะชุมชน เป็นเชื้อเพลิงแข็งทดแทน (RDF)



บริการสอบเทียบ
เครื่องมือทุกประเภท



บริการด้านการตรวจวัด
วิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม



บริการให้คำปรึกษา
ด้านสิ่งแวดล้อม



@SCleco.fanpages



@SCleco



บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิส จำกัด

เลขที่ 1 ถนน ปูนซีเมนต์ไทย แขวง บางซื่อ เขต บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทร 02-586-5798 www.scieco.co.th

SCI ECO SERVICES CO.,LTD

1 Siam Cement Road, Bangsue Bangkok 10800, Thailand
Tel: 02-586-5798 www.scieco.co.th

Simply Reliable

Test Measurement Solution

OSCILLOSCOPE

Digital Oscilloscope

Mix Signal Oscilloscope

Hand Held

Mix Domain Oscilloscope

SPECTRUM ANALYZER

3.25GHz Spectrum Analyzer

EMC Pretest Solution

PRECISION SOURCE METER

Precision Source Meter

BATTERY METER

Battery Meter

POWER SUPPLY

DC Power Supply

AC Power Supply

AC/DC Power Supply

ELECTRONICS LOAD

Programmable DC Load

High Power Rack Mount DC Load

AC/DC Electronics Load

DIGITAL MULTIMETER / CLAMP METER

Benchtop

Handheld

Clamp Meter

SIGNAL SOURCE

Arbitrary Function Generators

Multi Channel Function Generators

OTHERS METER

LCR Meter

Safety Tester

DC Milliohm Meter

Digital Power Meter

Ground Bond Tester

Leakage Current Tester

ABEX TECHNOLOGIES CO., LTD.

+66 2 5593261-2 +66 2 559 0650 Sales_abex@abextech.co.th

f SCAN HERE

SCAN HERE

ENMAX
Experts in Solar PV Solutions

เอ็นแม็กซ์

เราคือ บริษัทพลังงานที่มุ่งเน้นพลังงานทดแทน และการอนุรักษ์พลังงานในด้านพลังงานทดแทน ออกแบบระบบพลังงานแสงอาทิตย์แบบครบวงจร เพื่อให้บริการสำหรับภาครัฐ เอกชน และครัวเรือน ในด้านการอนุรักษ์พลังงาน



คืนทุนภายใน
3 ปี

ฟรี
รับประกัน
พลังงาน

ประสบการณ์
1,700+
โครงการ

พัฒนาไม่หยุดยั้ง

เพื่อความมั่นคงของลูกค้า



เชี่ยวชาญด้านเอกสาร

ดำเนินการด้านเอกสาร และใบอนุญาตต่าง ๆ ทุกขั้นตอน เพื่อให้ลูกค้าได้รับความสะดวกและสิทธิประโยชน์สูงสุด



ติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญ

ทีมช่างมืออาชีพ มีประสบการณ์ในการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ทำงานรวดเร็ว ถูกต้องปลอดภัย ได้มาตรฐาน



หลักการใช้พลังงาน

ใช้พลังงานสะอาดโดยตรง ไม่ผ่านแบตเตอรี่ จึงไม่มีค่าเสื่อม และค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม



บริการหลังการขาย

- แก้ไขปัญหาได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- รายงานด้านพลังงานพร้อมวิเคราะห์ผล
- บำรุงรักษาฟรี 2 ปี หลังการติดตั้ง



100%
SATISFACTION
GUARANTEE

- สัญญาประกันพลังงาน 2 ปี
- มีการรายงานพลังงานทุกวันจากระบบออนไลน์ (Real Time Monitoring)
- คืนเงินส่วนต่างทันที เมื่อรายงานผลการประหยัดพลังงานประจำปีไม่ได้ตามเป้า

☎ สำนักงานใหญ่: 034-864091#724 📞 ตัวแทนฝ่ายขาย: 099-9508441 www.enmax.co.th

TMAC

WE ARE LEADER OF FTTX PRODUCTS

Thai Material Communications CO.,LTD.

บริษัทฯ เป็นผู้จำหน่ายอุปกรณ์ที่ใช้ในข่ายสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และเป็นผู้รับจ้างเหมาติดตั้งข่ายสายเคเบิลใยแก้วนำแสง พร้อมอุปกรณ์ โครงข่ายสื่อสาร (FTTx)



THAI MATERIAL COMMUNICATIONS CO.,LTD.

Address: 28/25 Moo.1 Kanchanapisek Road,Bangyai

Nonthaburi 11140

Tel : 02-408-7543 , Fax : 02-408-7543

การพัฒนารูปแบบคำสั่งเสียงสำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของรถเข็นอัตโนมัติ

Development of the Voice Command Pattern for Controlling an Autonomous Wheelchair

วนายูทธ์ แสนเงิน, พลกฤษ แก้วสวี และ อาทิตย์ แสนโคก

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม wanayuth.sa@spu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอระบบรู้จำเสียงพูดอัตโนมัติใช้ในการควบคุมและสั่งการ การทำงานของมอเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นส่วนของการเคลื่อนที่รถเข็นคนพิการอัตโนมัติ โดยมีการทดสอบการแปลงชุดคำสั่งเสียง ซึ่งมีคำว่า เดินหน้า, ถอยหลัง, เลี้ยวซ้าย, เลี้ยวขวา, หยุด และฉุกเฉิน เป็นข้อความ จากกลุ่มผู้ทดสอบ 40 คน ที่เป็นกลุ่มคนอายุน้อยและกลุ่มผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิง บันทึกเสียงกลุ่มตัวอย่างคนอายุน้อยในช่วงอายุ 15 – 25 ปี และผู้สูงอายุในช่วงอายุ 45 – 60 ปี ทั้งเพศชายและหญิงจำนวนกลุ่มตัวอย่างละ 10 คน รวม 40 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยของร้อยละความแม่นยำในอายุ 15 – 25 ปี เพศชาย 95%, เพศหญิง 94% และค่าเฉลี่ยของร้อยละความแม่นยำในอายุ 45 – 60 ปี เพศชาย 93%, เพศหญิง 90% เพื่อแปลงเสียงพูดเป็นข้อความ นำไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ 4 ตัว ซึ่งเป็นส่วนของระบบขับเคลื่อนรถเข็นคนพิการสำหรับการสั่งการเคลื่อนที่ด้วยคำสั่งเสียง

คำสำคัญ: ระบบรู้จำเสียงพูดอัตโนมัติ, ชุดคำสั่งเสียง, รถเข็นคนพิการ

Abstract

This article presents the automatic speech recognition technique for controlling the motor direction, which is part of the automatic wheelchair motion via the developed mobile platform. The set of voice command are including the direction as forward, backward, turn left, turn right, stop, and emergency stop, convert into text from 40 people of young people and older people, both males and females. As the result, the indicated the percent accuracy mean of speech-to-text conversion in the range of age 15- to 25-year-old with 95% of males, 94% of female, and the range of age 45- to 60-year-old with 93% of males, 90% of female. For converting the voice command to control the four DC motors which are the main driver of an autonomous wheelchair motion.

Keywords: Speech Recognition, Voice Command, Autonomous Wheelchair

1. บทนำ

ประเทศไทยมีประชากรผู้ที่พิการทางการเดินอยู่เป็นจำนวนมาก โดยผลสำรวจจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ-องค์การยูนิเซฟ พบว่า ปี พ.ศ. 2562 ประชากรผู้พิการในประเทศไทยประมาณ 3.7 ล้านคน คิดเป็น

ร้อยละ 5.5 ของประชากรประเทศ เป็นผู้พิการหญิงร้อยละสูงกว่าของผู้พิการชายเล็กน้อยซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 5.7 และ 5.2 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 20.6 [1] ร่วมกับปัจจุบันเทคโนโลยีที่ช่วยให้การรับรู้และการแปลภาษาพูดเป็นข้อความโดยคอมพิวเตอร์อย่าง “ระบบรู้จำเสียงพูดอัตโนมัติ” (Automatic Speech Recognition) สามารถแปลงเสียงพูดเป็นข้อความ (Speech-to-Text Recognition) และถอดข้อความเป็นเสียงพูดได้ (Text-to-Speech Recognition) ด้วยคุณสมบัตินี้จึงเกิดระบบสั่งงานด้วยเสียง (Voice Control) เพื่อสั่งการหรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ รวมถึงอุปกรณ์ทางกล โดยสามารถทำงานบนคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ จากผลงานวิจัยของ Assim Ara Abdulsatar พบว่า เพศและช่วงอายุมีผลต่อรูปคลื่นสัญญาณเสียง มีผลต่อการแปลงเสียงเป็นข้อความได้แม่นยำมากน้อยต่างกัน [2] ดังนั้น จึงมีการทดสอบการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความ ที่มีกรจำแนกกลุ่มผู้ทดสอบออกเป็นกลุ่มคนอายุน้อยและกลุ่มผู้สูงอายุทั้งเพศชายและหญิง

ในบทความนี้จะเป็นการนำเทคโนโลยีระบบรู้จำเสียงพูดอัตโนมัติมาใช้ควบคุมและสั่งการการเคลื่อนที่รถเข็นคนพิการด้วยเสียงผ่านแอปพลิเคชันเว็บแอป (Web Application) ที่พัฒนาขึ้น เพื่อการทำงานของระบบรู้จำเสียงพูดอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์รับเสียงอย่างไร้โทรโฟนบนโทรศัพท์มือถือ ส่งข้อมูลไปยังสมองกลฝังตัวเพื่อประมวลผลคำสั่งเสียงให้เป็นข้อความ และนำข้อความไปประมวลผลคำสั่งของการควบคุมมอเตอร์ให้ทำงานตามฟังก์ชันของรูปแบบการเคลื่อนที่ เดินหน้า, ถอยหลัง, เลี้ยวซ้าย, เลี้ยวขวา, หยุด และฉุกเฉิน

2. โครงสร้างการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบการประมวลผลคำสั่งเสียงในการสั่งงานอุปกรณ์ทางกลนั้น จะประกอบไปด้วยการทำงาน 2 ส่วน คือ ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และส่วนส่วนของซอฟต์แวร์ (Software) ซึ่งสามารถอธิบายกระบวนการทำงานได้ตามรูปที่ 1



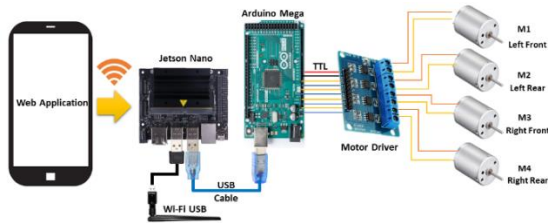
รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบการทำงานของระบบ

2.1 การทำงานทางด้านซอฟต์แวร์ของระบบ

ระบบการประมวลผลคำสั่งเสียงในการสั่งงานอุปกรณ์ทางกลทางด้านซอฟต์แวร์จะประกอบไปด้วยการสร้างเว็บแอปพลิเคชันเพื่อรองรับคำสั่งเสียง ซึ่งเขียนด้วยภาษา React แบบ Framework และการแปลงเสียงเป็นข้อความนั้นจะใช้ไลบรารีชื่อ Speech Recognition โดยกำหนดชุดคำสั่งเสียงในการควบคุมมอเตอร์จำนวน 6 คำ ได้แก่ เดินหน้า, ถอยหลัง, เลี้ยวซ้าย, เลี้ยวขวา, หยุด และถูกเงิน

2.2 การทำงานทางด้านฮาร์ดแวร์ของระบบ

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มไมโครโฟนบนแอปพลิเคชันเพื่อพูดคำสั่งเสียงตามที่กำหนด คำสั่งเสียงดังกล่าวจะถูกส่งไปยังบอร์ด Jetson Nano ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทำการแปลงคำสั่งเสียงเป็นข้อความและควบคุมการทำงานของมอเตอร์ด้วยบอร์ด Arduino Mega ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพแสดงการอินเตอร์เฟสของระบบเพื่อควบคุมมอเตอร์

3. ผลการทดลอง

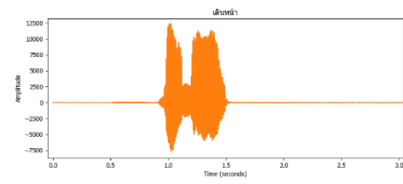
3.1 การทดสอบการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความ

ในบทความนี้ได้ทำการบันทึกเสียงกลุ่มตัวอย่างคนอายุน้อยในช่วงอายุ 15 – 25 ปี และผู้สูงอายุในช่วงอายุ 45 – 60 ปี ทั้งเพศชายและหญิง จำนวนกลุ่มตัวอย่างละ 10 คน รวม 40 คน โดยพูดคำว่า เดินหน้า, ถอยหลัง, เลี้ยวซ้าย, เลี้ยวขวา, หยุด และถูกเงิน จำนวนคำละ 10 ครั้งต่อคน รวม 400 ตัวอย่างข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ผลสัทพ์โดยใช้ไลบรารีสำเร็จรูปที่ชื่อว่า Speech Recognition ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพธอนผ่านโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการ IOS รุ่น iPhone 11 โดยมีระยะห่างในการพูดไม่เกิน 5 เซนติเมตร จากปากผู้พูด สามารถวิเคราะห์และแสดงผลได้ทั้ง (ก) รูปคลื่นสัญญาณเสียง (ข) กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและความถี่ (ค) Mel-spectrogram และ (ง) ความแม่นยำและตัวเลือกชุดคำสั่งเสียง ตามรูปที่ 3 ถึง รูปที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของร้อยละความแม่นยำของการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความของกลุ่มคนอายุน้อยมีค่าความแม่นยำที่สูงกว่ากลุ่มผู้สูงอายุ

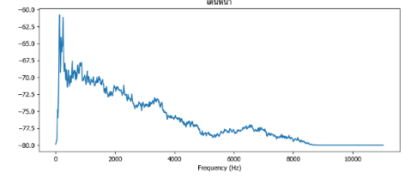
ตารางที่ 1 ผลค่าเฉลี่ยร้อยละความแม่นยำของการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความ

กลุ่ม	เพศ	ชุดคำสั่งเสียง					
		เดินหน้า	ถอยหลัง	เลี้ยวซ้าย	เลี้ยวขวา	หยุด	ถูกเงิน
อายุ	ชาย	95.892	95.897	95.231	94.458	95.892	95.035
	หญิง	94.813	94.897	94.784	95.454	95.232	94.819
ผู้สูงวัย	ชาย	93.202	94.956	94.201	93.236	90.233	94.512
	หญิง	95.610	95.897	93.812	92.816	91.245	92.301

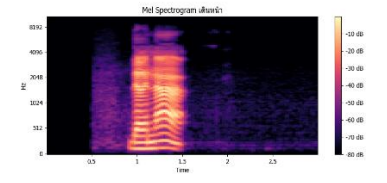
ชุดคำสั่งเสียง : เดินหน้า



(ก)



(ข)



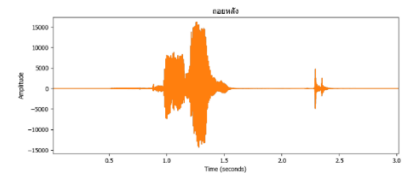
(ค)

```
result2:
{
  'alternative': [
    {'confidence': 0.95897257, 'transcript': 'เดินหน้า'},
    {'transcript': 'เดินหน้า'}],
  'final': True
}
Transcription: เดินหน้า
```

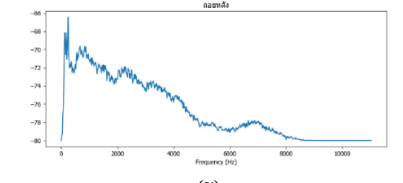
(ง)

รูปที่ 3 การแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความคำว่า “เดินหน้า” (ก) คลื่นสัญญาณเสียง, (ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและย่านความถี่ 8KHz (ค) Mel-spectrogram (ง) ผลการแปลงคำสั่งเสียงเป็นข้อความ

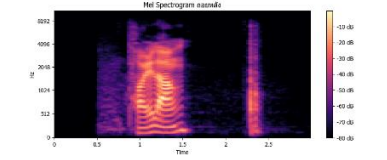
ชุดคำสั่งเสียง : ถอยหลัง



(ก)



(ข)



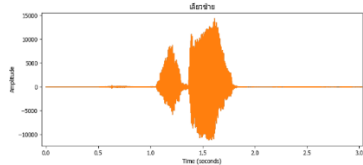
(ค)

```
result2:
{
  'alternative': [
    {'confidence': 0.95897257, 'transcript': 'ถอยหลัง'},
    {'transcript': 'ถอยหลัง'}],
  'final': True
}
Transcription: ถอยหลัง
```

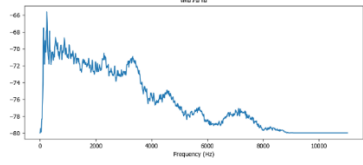
(ง)

รูปที่ 4 การแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความคำว่า “ถอยหลัง” (ก) คลื่นสัญญาณเสียง, (ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและย่านความถี่ 8KHz (ค) Mel-spectrogram (ง) ผลการแปลงคำสั่งเสียงเป็นข้อความ

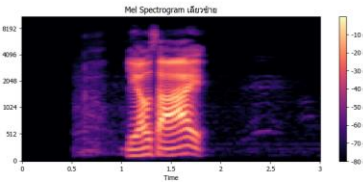
ชุดคำสังเสียง : เลี้ยวซ้าย



(ก)



(ข)



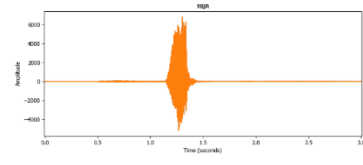
(ค)

```
result2:
{
  'alternative': [['confidence': 0.95897257, 'transcript': 'เลี้ยวซ้าย'],
  'final': True]
  transcription: เลี้ยวซ้าย
```

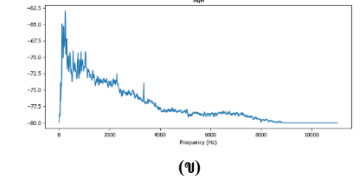
(ง)

รูปที่ 5 การแปลงชุดคำสังเสียงเป็นข้อความคำว่า “เลี้ยวซ้าย” (ก) รูปคลื่นสัญญาณเสียง, (ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและย่านความถี่ 8KHz (ค) Mel-spectrogram (ง) ผลการแปลงคำสังเสียงเป็นข้อความ

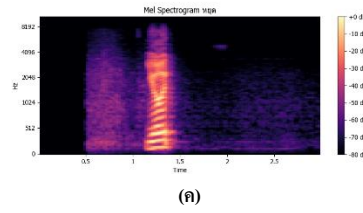
ชุดคำสังเสียง : หยุด



(ก)



(ข)



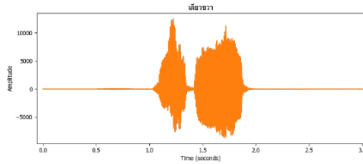
(ค)

```
result2:
{
  'alternative': [
    {'confidence': 0.95897257, 'transcript': 'หยุด'},
    {'transcript': 'หยุด'},
    {'transcript': 'หยุด'},
    {'transcript': 'หยุด'},
    {'transcript': 'หยุด'}],
  'final': True]
  transcription: หยุด
```

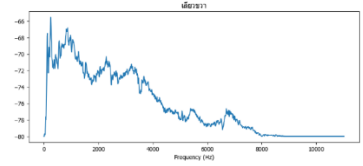
(ง)

รูปที่ 7 การแปลงชุดคำสังเสียงเป็นข้อความคำว่า “หยุด” (ก) คลื่นสัญญาณเสียง, (ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและย่านความถี่ 8KHz (ค) Mel-spectrogram (ง) ผลการแปลงคำสังเสียงเป็นข้อความ

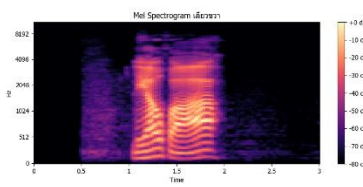
ชุดคำสังเสียง : เลี้ยวขวา



(ก)



(ข)



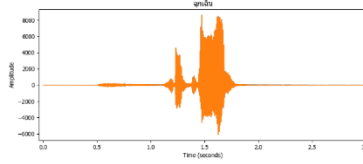
(ค)

```
result2:
{
  'alternative': [['confidence': 0.95897257, 'transcript': 'เลี้ยวขวา'],
  'final': True]
  transcription: เลี้ยวขวา
```

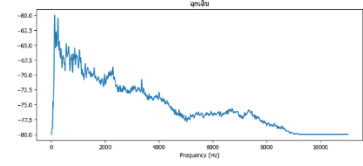
(ง)

รูปที่ 6 การแปลงชุดคำสังเสียงเป็นข้อความคำว่า “เลี้ยวขวา” (ก) คลื่นสัญญาณเสียง, (ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและย่านความถี่ 8KHz (ค) Mel-spectrogram (ง) ผลการแปลงคำสังเสียงเป็นข้อความ

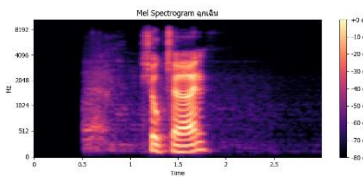
ชุดคำสังเสียง : จุกเงิน



(ก)



(ข)



(ค)

```
result2:
{
  'alternative': [['confidence': 0.95897257, 'transcript': 'จุกเงิน'],
  'final': True]
  transcription: จุกเงิน
```

(ง)

รูปที่ 8 การแปลงชุดคำสังเสียงเป็นข้อความคำว่า “จุกเงิน” (ก) คลื่นสัญญาณเสียง, (ข) ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่นและย่านความถี่ 8KHz (ค) Mel-spectrogram (ง) ผลการแปลงคำสังเสียงเป็นข้อความ

จากผลการทดลอง การแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความที่ไม่ถูกต้อง นั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของร้อยละการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความคิดมากที่สุดคือ คำว่า “เดินหน้า” แปลคิดเป็นคำว่า “เดือนหน้า” รองลงมาคือคำว่า “หยุด” แปลคิดเป็นคำว่า “ยศ” หรือพ้องเสียงกับคำว่า “ยุทธ” หรือ “ยุค” ลำดับถัดมาคือคำว่า “เลียซ้าย” “เลียขวา” “ถอยหลัง” และ “ถูกเงิน” ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของร้อยละการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความที่ไม่ถูกต้อง

ชุดคำสั่งเสียง	ร้อยละการแปลง ข้อความคิด	ตัวเลือกชุดคำสั่งเสียงที่ไม่ถูกต้อง			
		คนอายุน้อย		ผู้สูงวัย	
		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
เดินหน้า	5.75	เดือนหน้า	เดือนหน้า	เดือนหน้า	เดือนหน้า
ถอยหลัง	2.00	-	-	-	-
เลียซ้าย	2.75	-	-	-	เลียซ้าย
เลียขวา	2.25	-	-	-	เลียขวา
หยุด	5.50	ยุทธ, ยุค	-	ยุทธ, ยุค	ยศ
ถูกเงิน	1.75	-	-	-	-

3.2 การทดสอบการควบคุมมอเตอร์

ทำการควบคุมมอเตอร์ด้วยบอร์ดขับเคลื่อนมอเตอร์ 13Amp 6V-30V DC Motor Driver จาก Cytron โดยใช้แหล่งจ่ายไฟสำหรับมอเตอร์ 12V ซึ่งควบคุมทิศทางและความเร็วของมอเตอร์ผ่านช่องต่อสัญญาณควบคุม DIR และช่อง PWM โดยการควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ผ่านช่อง DIR นั้น เมื่อให้ลอจิกเป็น A = 1 และ B = 0 มอเตอร์จะหมุนตามเข็มนาฬิกา แต่เมื่อให้ลอจิกเป็น A = 0 และ B = 1 จะทำให้มอเตอร์หมุนในทิศทางที่ตรงกันข้ามกัน และช่อง PWM ถูกใช้ป้อนสัญญาณ PWM เพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์ คำสั่งนั้นเสียงที่ไปควบคุมทิศทางมอเตอร์ M1, M2, M3, และ M4 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ของแต่ละชุดคำสั่งเสียง

ชุดคำสั่งเสียง	PWM	ตำแหน่งมอเตอร์							
		ซ้ายหน้า		ซ้ายหลัง		ขวาหน้า		ขวาหลัง	
		1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
เดินหน้า	HIGH	HIGH	LOW	LOW	LOW	HIGH	LOW	LOW	LOW
ถอยหลัง	HIGH	LOW	LOW	LOW	HIGH	LOW	LOW	LOW	HIGH
เลียซ้าย	HIGH	LOW	LOW	LOW	LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW
เลียขวา	HIGH	HIGH	LOW	HIGH	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW
หยุด	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW
ถูกเงิน	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW

4. สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความ โดยมีคำว่า เดินหน้า, ถอยหลัง, เลี้ยวซ้าย, เลี้ยวขวา, หยุด และ ถูกเงิน นั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของร้อยละความแม่นยำในกลุ่มตัวอย่างอายุ 15 – 25 ปี เพศชาย 95%, เพศหญิง 94% และในกลุ่มตัวอย่างอายุ 45 – 60 ปี เพศชาย 93%, เพศหญิง 90% ด้วยสาเหตุที่กลุ่มคนอายุน้อยมีความแม่นยำที่สูงกว่ากลุ่มผู้สูงวัยนั้น สามารถพิจารณาได้จากตัวแปรที่มีผลต่อการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความจะประกอบไปด้วยน้ำหนักของเสียง (ความดังและชัดเจน) ความถี่ของคลื่นเสียง และระยะเวลาของการพูดต่อคำ อาจ รวมไปถึง

ถึงตัวแปรควบคุมอย่างอุปกรณ์บันทึกเสียง เสียงรบกวน โดยรอบ และอารมณ์ของผู้พูด ณ ขณะนั้น

อีกทั้งการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความที่ไม่ถูกต้องนั้น พบว่า ร้อยละค่าเฉลี่ยการแปลงชุดคำสั่งเสียงเป็นข้อความคิดมากที่สุดคือ คำว่า “เดินหน้า” รองลงมาคือคำว่า “หยุด” และลำดับถัดมาคือคำว่า “เลียซ้าย” “เลียขวา” “ถอยหลัง” และ “ถูกเงิน” ตามลำดับไป ซึ่งสาเหตุมาจากคำที่มีการพ้องเสียงหรือมีเสียงที่ใกล้เคียงกับคำอื่นเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลต่อการแปลงเสียงเป็นข้อความที่ไม่ถูกต้อง รวมไปถึงคำที่มีจำนวนพยางค์ตั้งแต่ 2 พยางค์ขึ้นไป ย่อมส่งผลต่อการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความได้แม่นยำกว่าคำที่มีจำนวนพยางค์เดียว

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทีมข่าว TCU. "ไทยมีคนพิการ 3.7 ล้าน ไม่ได้จดทะเบียนเกินครึ่ง-เด็กวัยเรียนขาดโอกาสศึกษา" [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.tcijthai.com/news/2019/07/scoop/8938> [Accessed May, 2023]
- [2] Assim Ara Abdulsatar, V V Davydov, V V Yushkova, A P Glinushkin and V Yu Rud. Age and gender recognition from speech signals. Eng. 2019, 16.
- [3] Vignier, N.; Ravaut, J.F.; Winance, M.; Lepoutre, F.X.; Ville, I. Demographics of wheelchair users in France: Results of national community-based handicaps-incapacités-dépendance surveys. J. Rehabil. Med. 2008, 40, 231–239.
- [4] Zeng, Q.; Teo, C.L.; Rebsamen, B.; Burdet, E. A collaborative wheelchair system. IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng. 2008, 16, 161–170.
- [5] Mohsen Bakouri, Mohammed Alsehaimi, Husham Farouk Ismail, Khaled Alshareef, Ali Ganoun, Abdulrahman Alqahtani and Yousef Alharbi. Steering a Robotic Wheelchair Based on Voice Recognition System Using Convolutional Neural Networks. Electronics 2022, 11, 168