



การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 12 The 12th Conference of Electrical Engineering Network 2020

26 - 28 สิงหาคม 2563 ณ โรงแรมรอยัล อีส แกอล์ฟ รีสอร์ท แอนด์ สปา จังหวัดนครนายก

หนังสือรวมบทความวิจัย

ไฟฟ้ากำลัง (PW)

อิเล็กทรอนิกส์ วงจรและสื่อสาร (EC)

อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (PE)

คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (CP)

ระบบควบคุมและการวัด (CT)

พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน (ES)

นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ (IN)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า (GN)

หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า (SS)



AUTO DIDACTIC CO.,LTD



ระบบอัตโนมัติสำหรับรายงานอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

กรณีศึกษา: บริษัทเอสเค โพลีเมอร์ จำกัด

An automated System for Reporting Temperature and Water Flow Rate

in Machines via Web Application

Case Study: S.K. Polymer Co., Ltd.

นลินรัตน์ วิสวักดี¹ พกิต สุวัณดี² สุเทพ ทักษะวัช¹ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์² และ ยงยุทธ นารายณ์²

¹สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

38 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160 โทรศัพท์: 02-4570068 ต่อ 5122

²สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

E-mail: nalinrat.wit@siam.edu, suthep.thu@siam.edu

38 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160 โทรศัพท์: 02-4570068 ต่อ 5210

E-mail: pakit.suw@siam.edu, wipavan.nar@siam.edu, yongyuth.nar@siam.edu

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอระบบอัตโนมัติในการรายงานอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อป้องกันความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์และเครื่องจักร อันเนื่องมาจากการสะสมความร้อนมากเกินไปภายในห้องผสมผลิตภัณฑ์ ซึ่งระบบจะส่งข้อมูลอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์แสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชันของระบบ เพื่อให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรสามารถทราบค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรของห้องผสมผลิตภัณฑ์ของบริษัทผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนตามช่วงเวลาที่ต้องการได้ โดยใช้เวลาตรวจสอบน้อยกว่าระบบงานเดิมที่ใช้คนตรวจสอบ จากผลการทดสอบกรณีศึกษาที่ บริษัท เอสเค โพลีเมอร์ จำกัด พบว่าผู้ควบคุมสามารถดูค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลเข้าและออกของน้ำที่รับค่าข้อมูลมาจากเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในระบบผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

คำสำคัญ: เครื่องจักร, อุณหภูมิของน้ำ, อัตราการไหลของน้ำ

Abstract

This paper presents an automated system for reporting temperature and water flow rate in machines via web application which created to prevent damage from excessive heat accumulation in the mixing chamber. The system was sent the temperature and water flow rate from developed microcontroller board to display on web application of the system. The operator can be monitored the status of temperature and water flow rate through a computer or smart phone at the desired

time. Therefore, the operator takes less time to inspect than walking inspection previously. The results of the case study at SK Polymer Co., Ltd., it was found that users can access to monitor the temperature and water flow rate which received from sensors in the system via web application.

Keywords: machine, water temperature, water flow rate

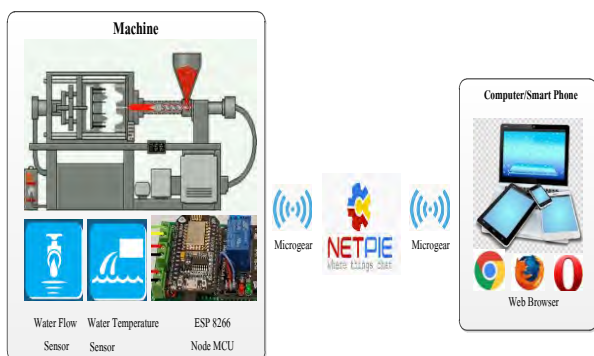
1. บทนำ

ค่าอุณหภูมิของน้ำและอัตราการไหลเข้าและออกของน้ำในเครื่องจักรของห้องผสมผลิตภัณฑ์ มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิต โดยต้องมีความระมัดระวังไม่ให้ค่าดังกล่าวเกินจากที่กำหนดเพื่อป้องกันความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรที่เกิดขึ้นจากการสะสมความร้อนจากการเสียดสีของส่วนผสมในระหว่างการผลิต ดังนั้น บริษัท เอสเค โพลีเมอร์ จำกัด จึงมอบหมายงานให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรติดตามตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันเวลาที่ ซึ่งเครื่องจักรในบริษัทมีจำนวนมากจึงทำให้ผู้ควบคุมต้องใช้เวลาในการเดินเพื่อตรวจสอบค่อนข้างนาน ดังนั้นเพื่อช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องจักร จึงมีแนวความคิดในการพัฒนาระบบอัตโนมัติรายงานอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยระบบจะส่งค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ไปแสดงผลที่เว็บแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้ควบคุมสามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ได้ และจากศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการพัฒนาระบบ

ค้นแบบการตรวจจับและแจ้งเตือนสภาวะอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าใน
ห้องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์และอีเมลโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์อาร์
คูอิโน เมกา 2560 (Arduino MEGA 2560) ร่วมกับซิม 900 ซิลด์ (SIM900
Shield) และอีเอสพี 8266 (ESP 8266) [1] การควบคุมระดับน้ำด้วย
ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์คูอิโน เมกา 2560 [2] และการนำโหนดเอ็ม
ซียู (NodeMCU) และเน็ตพาย (NETPIE) มาประยุกต์ใช้กับการตรวจวัด
พลังงานการใช้ไฟฟ้าและควบคุมการปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า [3] ดังนั้น
บทความนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบรายงานค่าอุณหภูมิและอัตราการ
ไหลของน้ำ โดยประยุกต์ใช้บอร์ดอีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู เช่นเซอร์
อุณหภูมิ เซ็นเซอร์อัตราการไหลและแพลตฟอร์มของเน็ตพาย เพื่อเป็น
การลดภาระการตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องจักรของพนักงาน
และการป้องกันเหตุขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานผิดปกติของ
เครื่องจักร

2. การดำเนินงาน

ระบบอัตโนมัติรายงานอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักร ภาพรวมของระบบดังรูปที่ 1 ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1. ส่วนของเครื่องจักรที่ต้องการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำ โดยเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ชนิดจะถูกติดตั้งอยู่บนเครื่องจักรซึ่งถูกควบคุมด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู 2. ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนที่ซื้อแผนการรายงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ภายใต้การทำงานของแพลตฟอร์มเน็ตฟายท์ที่ทำหน้าที่เป็นคลาวด์เซิร์ฟเวอร์และไมโครเกียร์ (Microgear)



รูปที่ 1 ระบบโดยรวมที่นำเสนอ

2.1 ส่วนของเครื่องจักร (Machines)

ระบบอัตโนมัติ รางงาน อุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำใน
เครื่องจักรผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ใช้บรอดแบนด์ 8266 โหนดเอ็มซียูเป็น
บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมอุปกรณ์เซ็นเซอร์และ การ
เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยบอร์ดไอเอสพี 8266 รีเลย์ 2 ช่อง WiFi 5V
ดังรูปที่ 2

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจจับติดตั้งบนเครื่องจักร ประกอบด้วย
เซ็นเซอร์จำนวน 2 ชนิดได้แก่

1. เซ็นเซอร์ค่าอุณหภูมิ (Temperature Sensor) ทำหน้าที่ในการตรวจจับอุณหภูมิของน้ำภายในห้องผสมยาง และพื้นที่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อมีค่าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังรูปที่ 3
2. เซ็นเซอร์ค่าอุณหภูมิ (Temperature Sensor) ทำหน้าที่ในการตรวจจับอุณหภูมิของน้ำภายในห้องผสมยาง และพื้นที่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อมีค่าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 บอร์ดอีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู



รูปที่ 3 เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิที่ใช้ในห้องทดสอบ

3. เซ็นเซอร์วัดอัตราการไหล (Water Flow Sensor) ทำหน้าที่ในการวัดอัตราการไหลของของเหลวที่ไหลผ่านตัวเซ็นเซอร์ สามารถรองรับค่าอัตราการไหลในช่วง 60 l/h และน้ำที่วัดได้มีค่าหน่วยเป็นปริมาณน้ำ ดังรูปที่ 4



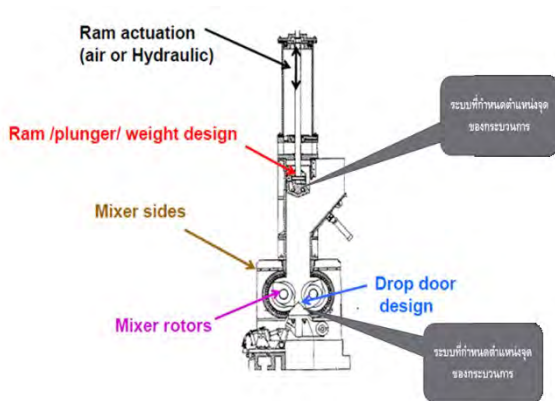
รูปที่ 4 เซ็นเซอร์วัดอัตราการไหลของน้ำที่ใช้ในการทดสอบ

สำหรับการเลือกตำแหน่งติดตั้งเซ็นเซอร์สำหรับตรวจวัด
ข้อมูลจะต้องให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องจักรแต่ละแบบ ซึ่งใน

กรณีศึกษาจะติดตั้งเซ็นเซอร์บนเครื่องจักร B75-1 ซึ่งอยู่ในห้องผสมผง โดยเครื่องจักร B75-1 มีการทำงานดังรูปที่ 5 โดยประกอบด้วย กระบวนการหลัก 3 ขั้นตอน ดังนี้

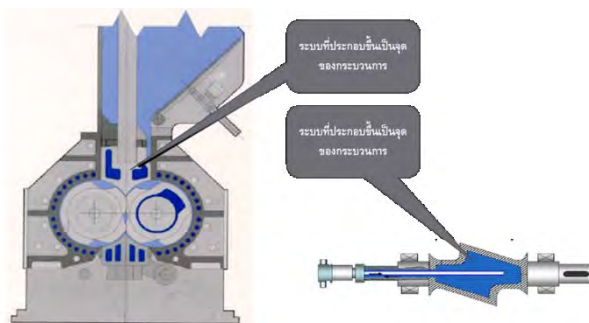
1. การเทส่วนผสมลงห้องผสม
2. แรม (Ram) ทำหน้าที่กดวัตถุดิบเพื่อไม่ให้ส่วนผสม ต่างๆ กระจายลงมายังห้องผสม
3. โรเตอร์ (Rotor) ทำการหมุนเพื่อผสมส่วนผสมต่าง ๆ ให้ เข้ากัน ณ ห้องผสม

ซึ่งเมื่อวัตถุดิบต่าง ๆ อยู่ในห้องผสมแล้ว จะเกิดการเสียดสี และความร้อนในปริมาณมาก จึงต้องการใช้น้ำเป็นตัวระบาย ในขณะที่ ผสมให้กับเครื่องจักรเพราะเมื่อตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมีค่าไม่เหมาะสม แล้วอาจเกิดผลเสียอย่างมากกับผลิตภัณฑ์



รูปที่ 5 ระบบการทำงานของเครื่องจักร B75-1

ดังนั้นจุดน้ำไหลเข้าและออกของโรเตอร์ ดังรูปที่ 6 จึงเป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับติดตั้งเซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำ



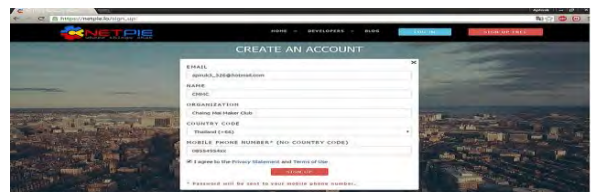
รูปที่ 6 ตำแหน่งน้ำไหลเข้าและออกของโรเตอร์

2.2 ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟน

ในการแสดงผลการตรวจสอบค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของ น้ำในเครื่องจักรนั้น ระบบจะส่งข้อมูลจากค่าที่เซ็นเซอร์อ่าน ได้ ไปยัง

คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ของเน็ตพาย โดยต้องสมัครเข้าใช้งานเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันก่อนดังรูปที่ 7

โดยเว็บแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มเน็ตพาย สามารถแสดงผล ค่าที่ได้รับจากเซ็นเซอร์ตลอดเวลา รวมถึงสามารถแสดงข้อมูลย้อนหลังได้ ด้วยการปรับตั้งค่าในหน้า "Feedstboard" ในส่วน "Data Display" ตรงปุ่ม "EDIT" ทางด้านขวามือแสดงผลข้อมูลในลักษณะของกราฟ ดังตัวอย่าง ในรูปที่ 8 แพลตฟอร์มเน็ตพายยังมีเครื่องมือที่สามารถนำไปประยุกต์ให้ เกิดการแสดงผลได้หลายแบบตามความต้องการของผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น การกำหนดช่วงเวลาที่จะแสดงผลในกราฟ การเรียกดูช่วงเวลาที่ต้องการ เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ สมาร์ทโฟนเพื่ออ่านการรายงานค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำใน เครื่องจักรจากแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น



รูปที่ 7 การสมัครใช้งานแพลตฟอร์มเน็ตพาย



รูปที่ 8 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลที่ได้รับจากเซ็นเซอร์

3. ผลการทดสอบ

จากการทดสอบการทำงานของระบบอัตโนมัติรายงาน อุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักรผ่านเว็บแอปพลิเคชัน พบว่าระบบสามารถรายงานค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำใน เครื่องจักรได้ ดังรูปที่ 9

กำหนดให้ค่าอุณหภูมิน้ำเข้า และน้ำออกจากระบบ คือ S1 และ S2 และอัตราการไหลของน้ำคือ S3 และ S4 ตามลำดับ ซึ่งในที่นี้มีค่า อุณหภูมิ น้ำที่ไหลเข้าเท่ากับ 25.21 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ น้ำที่ไหลออก เท่ากับ 25.26 องศาเซลเซียส อัตราน้ำไหลเข้าเท่ากับ 32.14 ลิตรต่อนาที และอัตราน้ำไหลออกเท่ากับ 32.29 ลิตรต่อนาที โดยที่แกนตั้งแสดงค่าที่



อ่านได้จากเซ็นเซอร์ และแกนนอนเป็นระยะเวลาที่ตั้งไว้ให้แสดงค่าของข้อมูล โดยสามารถเลือกระยะเวลาที่ต้องการได้ เช่น แสดงผลเป็นวัน หรือแสดงผลเวลาย้อนหลังได้ เป็นต้น



รูปที่ 9 การแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักร

4. สรุป

จากผลการทดสอบต้นแบบระบบอัตโนมัติ รายงานอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักร ณ บริษัทเอสเค โพลีเมอร์ จำกัด พบว่าระบบสามารถรายงานค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลเข้าและไหลออกของน้ำที่รับค่ามาจากเซ็นเซอร์ ที่ติดตั้งกับเครื่องจักรรุ่น B75-1 ได้อย่างถูกต้อง โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าไปดูค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลเข้าและไหลออกของน้ำบนเว็บแอปพลิเคชันของระบบได้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ตโฟนได้ตามช่วงเวลาที่ต้องการ ซึ่งในกรณีที่ค่าอุณหภูมิและอัตราการไหลเข้าและไหลออกของน้ำเกินกว่าค่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ ก็จะสามารถทราบและหาทางแนวทางการแก้ปัญหาได้ก่อน แต่อย่างไรก็ตามระบบนี้มีข้อจำกัดในบางประการ ดังนี้

- การส่งค่าที่บอร์ดอ่านได้จากเซ็นเซอร์ไปยังเว็บแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มเน็ตพาย จะมีการอัปเดตค่าไปทุก ๆ 15 วินาที ซึ่งอาจส่งผลให้ข้อมูลที่แสดงมีความล่าช้า (Delay) ไปเล็กน้อยแต่ในกรณีศึกษานี้ระบบทำงานอยู่ในช่วงเวลาที่ผู้ใช้งานสามารถยอมรับได้
- การเสถียรของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลต่อการส่งข้อมูลไปยังแพลตฟอร์มเน็ตพายเป็นอย่างยิ่ง หากเครือข่ายไม่เสถียรจะให้เกิดความล่าช้าในการรายงานผล

4. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัทเอสเค โพลีเมอร์ จำกัด คุณจักรพงษ์ แก้วพวงและคุณอรอนงค์ หงส์ร้อน ที่ได้ร่วมกันออกแบบ พัฒนาและทดสอบต้นแบบระบบอัตโนมัติรายงานอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำในเครื่องจักร

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิชาวัณ นาคทรัพย์และคณะ, “ระบบต้นแบบการตรวจจับและแจ้งเตือนสภาวะอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าในห้องแม่ข่าย”, *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10*, (น. 647-650) โรงแรมราชศุภมิตร-อาร์.เอส.โฮเต็ล (R.S.Hotel) อ.เมือง จ.กาญจนบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.
- [2] ปฏิภาณ คำรังสรรค์สกุลและคณะ, “ระบบควบคุมระดับน้ำอัตโนมัติ”, *ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2558
- [3] ธนวิชัย กมลล้ำและหทัยรัตน์ พินิจสุวรรณ, “อินเตอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งของการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน”, *ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2559
- [4] NETPIE, “การเริ่มต้นใช้งาน NETPIE”, <https://netpie.io/tutorials> (สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2560)
- [5] อนันต์ ปัญญา, “การใช้งาน MICROGEAR –ESP8266-ARDUINO”, <https://github.com/netpieio/microgear-esp8266-arduino/blob/master/README.th.md> (สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2560)
- [6] ห้องวิจัยนวัตกรรมเทคโนโลยีการเรียนรู้ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, “การต่อวงจร Microcontroller และการเขียนโปรแกรมควบคุมเบื้องต้น”, https://learninginventions.org/?page_id=2198 (สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2560)

ประวัติผู้เขียนบทความ



นลินรัตน์ วิธาคิตติ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จาก สจล. และปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จาก มม.มหิดล งานวิจัยที่สนใจ การพัฒนาโปรแกรม การประมวลผลสัญญาณ



พิกิจ สุวัฑดี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จาก มจพ. และปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จาก มจร.งานวิจัยที่สนใจ การพัฒนาโปรแกรม การประมวลผลสัญญาณ



สุเทพ ทัพพัชร์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ และปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สจล. งานวิจัยที่สนใจ การประมวลผลสัญญาณ การพัฒนาโปรแกรม



GN-07

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 12

The 12th Conference of Electrical Engineering Network 2020 (EENET 2020)



วิภาวัลย์ นาคทรัพย์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
สาขาวิศวกรรมวัดคุม จาก สจล. และปริญญาโทสาขา
วิศวกรรมไฟฟ้า จาก สจล.งานวิจัยที่สนใจ การ
ประเมินผลสัญญาณ ระบบควบคุม



ขงยุทธ นารายณ์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
ปริญญาโทและปริญญาเอก สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จาก
สจล.งานวิจัยที่สนใจ อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการ
ประยุกต์ใช้งาน การประเมินผลสัญญาณ

