



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

แบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์

นักศึกษาในกลุ่ม : ☒ ปกติ ☐ สมทบ
ประเภทของโครงการ : ☒ โครงการนวัตกรรม (section 1) ☐ โครงการวิจัย (section 2)
ลักษณะโครงการ : ☐ พัฒนาจากโครงการเดิม ☒ โครงการใหม่
เทคโนโลยีโครงการ : ☒ Smart City ☐ Smart Farm ☐ Smart Med. ☐ Smart Lab.
: ☐ อื่นๆ.....

อัตโนมัติทรานส์เฟอร์สวิตช์ 3 แหล่งจ่ายด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์
3 Source Automatic Transfer Switch using Microcontroller

ผู้จัดทำ

1. นายภูษิสส์ กลับจันทร์ รหัสนักศึกษา 164404130025 โทร. 0968391246

เสนอต่อ

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

1. ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย

Automatic Transfer Switch (ATS) เป็นระบบที่ได้รับความนิยมในการจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดการขัดข้องหรือไฟฟ้าดับ ระบบนี้สามารถสลับแหล่งจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟหลัก (Main Power Supply) ไปยังแหล่งจ่ายไฟสำรอง (Backup Power Supply) ได้อย่างอัตโนมัติ ช่วยให้การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบัน ATS มีจำหน่ายในหลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนและใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นส่วนประกอบหลักในการควบคุมการสลับแหล่งจ่าย

ATS ที่จำหน่ายในปัจจุบันถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานในระบบที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง เช่น โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสูง นอกจากนี้ ยังสามารถนำมาใช้ในระบบขนาดเล็กอย่าง บ้านพักอาศัยหรือสำนักงานได้ ระบบ ATS มีหน้าที่ตรวจสอบสถานะของแหล่งพลังงานหลัก และเมื่อเกิดปัญหาหรือไม่สามารถจ่ายไฟได้ ระบบจะสลับไปยังแหล่งพลังงานสำรอง เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือระบบแบตเตอรี่สำรอง ATS ส่วนใหญ่รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งพลังงานสำรองเพียงแหล่งเดียว (Single Backup Source) การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ใน ATS ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการควบคุม เช่น การตั้งเวลาในการสลับแหล่งพลังงานหรือการตรวจสอบแรงดันและกระแสไฟฟ้าในระบบ นอกจากนี้ ATS ที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ยังรองรับการเชื่อมต่อกับพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม รวมถึงสามารถควบคุมและตรวจสอบการทำงานผ่านระบบ IoT ทำให้ผู้ใช้สามารถจัดการระบบได้สะดวกจากระยะไกล ATS ที่มีขายในปัจจุบันจะเห็นได้จากรูปที่ 1



รูปที่ 1 Auto Transfer Switch

ปัญหาที่สำคัญของ Auto Transfer Switch (ATS) ในปัจจุบันคือข้อจำกัดในการรองรับแหล่งจ่ายพลังงานที่มีมากกว่า 2 แหล่ง ปัจจุบัน ATS ที่มีในท้องตลาดส่วนใหญ่ถูกออกแบบมาให้รองรับแค่แหล่งพลังงาน 2 แหล่งเท่านั้น โดยทั่วไปจะเป็นแหล่งจ่ายไฟหลัก (Main Power Source) และแหล่งจ่ายไฟ



สำรอง (Backup Power Source) ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานในระบบที่ต้องการการสำรองพลังงานจากแหล่งเดียว เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ แต่ในหลายกรณี ระบบที่มีการติดตั้งหลายแหล่งพลังงาน เช่น พลังงานไฟฟ้าจากเครือข่ายหลัก (Utility Grid) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) และแหล่งพลังงานทางเลือกอย่างโซลาร์เซลล์ (Solar Power) หรือพลังงานลม (Wind Power) ยังคงมีความซับซ้อนในการจัดการแหล่งพลังงานเหล่านี้อย่างเหมาะสม เมื่อมีแหล่งจ่ายพลังงานมากกว่า 2 แหล่ง ระบบ ATS แบบมาตรฐานไม่สามารถจัดการสลับพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ใช้งานต้องพึ่งพาระบบเสริมที่ออกแบบมาเฉพาะ ซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายสูงและต้องการการบำรุงรักษาที่ซับซ้อนมากขึ้น ปัญหานี้ยังชัดเจนในกรณีของการใช้งานพลังงานหมุนเวียน ซึ่งความสามารถในการเชื่อมต่อและการสลับแหล่งพลังงานที่หลากหลายมีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน นอกจากนี้ ATS ที่มีจำหน่ายในปัจจุบันยังขาดความยืดหยุ่นในการปรับแต่งการตั้งค่าเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะกรณี ดังนั้น ความจำเป็นในการพัฒนาระบบ ATS ที่รองรับแหล่งจ่ายพลังงานได้มากกว่า 2 แหล่งจึงเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับอนาคตของการจัดการพลังงาน

การจัดทำโครงการ 3 Sources Auto Transfer Switch มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาคอขวดของระบบ ATS ในปัจจุบันที่สามารถรองรับแหล่งจ่ายพลังงานได้เพียง 2 แหล่ง โครงการนี้จะเน้นไปที่การออกแบบระบบที่สามารถจัดการแหล่งจ่ายพลังงานได้ถึง 3 แหล่งอย่างอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความมั่นคงในการจ่ายพลังงาน โดยเฉพาะในระบบที่ใช้พลังงานจากหลายแหล่ง การพัฒนาโครงการนี้จะช่วยให้ระบบสามารถเลือกใช้แหล่งจ่ายไฟที่เหมาะสมที่สุดในขณะนั้นได้โดยอัตโนมัติ เพื่อลดปัญหาการหยุดชะงักของการจ่ายไฟและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน นอกจากการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการแหล่งพลังงานแล้ว โครงการนี้ยังมีเป้าหมายในการพัฒนาระบบที่สามารถใช้งานง่ายและมีความคุ้มค่าในด้านการลงทุน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปติดตั้งและใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ได้ เช่น โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงาน หรือแม้กระทั่งที่อยู่อาศัยที่มีการใช้พลังงานจากหลายแหล่ง การสร้างระบบ 3 Sources Auto Transfer Switch จะช่วยลดความเสี่ยงจากการขัดข้องของระบบไฟฟ้า และช่วยให้การจัดการพลังงานในสถานการณ์ฉุกเฉินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อศึกษาชุดควบคุมแหล่งจ่ายอัตโนมัติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ 3 แหล่งจ่ายด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 เพื่อออกแบบและสร้างชุดควบคุมแหล่งจ่ายอัตโนมัติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ 3 แหล่งจ่ายด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

2.3 เพื่อนำอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นไปใช้ในการควบคุมแหล่งจ่ายไฟฟ้าในสถานที่ต่างๆ

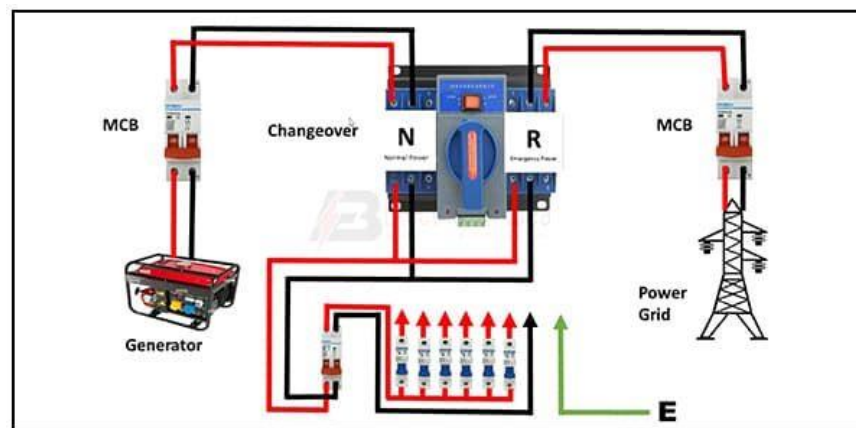
3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับอัตโนมัติ
- 3.2 ได้ออกแบบและสร้างอัตโนมัติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ 3 แหล่งจ่าย
- 3.3 ได้ใช้งานอัตโนมัติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ 3 แหล่งจ่าย

4. ทฤษฎีและหลักการ

4.1 Automatic Transfer Switch

ATS (Automatic Transfer Switch) หรือสวิตช์อัตโนมัติ คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการสลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติระหว่างแหล่งจ่ายไฟหลัก และแหล่งจ่ายไฟสำรอง อย่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือ เซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าสำคัญยังคงทำงานได้ต่อเนื่องแม้ว่าแหล่งจ่ายไฟหลักจะขัดข้องหรือหยุดทำงาน โดยทั่วไป ATS จะถูกนำมาใช้ในงานที่มีความสำคัญ เช่น โรงพยาบาล ศูนย์ข้อมูล และสถานที่ทางทหาร เพื่อให้มั่นใจว่าไฟฟ้ายังคงมีอยู่ตลอดเวลา [1] การต่อใช้งาน ATS แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 วงจรการต่อใช้งาน ATS

การทำงานของ Automatic Transfer Switch (ATS) มีความสำคัญในการรักษาความต่อเนื่องของพลังงาน โดย ATS จะทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าของสาธารณูปโภคอย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจหาความผิดปกติ เช่น แรงดันไฟฟ้าหรือความถี่ที่ต่ำเกินไป เมื่อพบว่ามีปัญหา ATS จะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติเพื่อให้ระบบไฟฟ้ายังคงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากระบบไฟฟ้าดับหรือเกิดความไม่เสถียร ATS จะทำการเชื่อมต่อกับแหล่งพลังงานสำรอง เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเมื่อ



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ระบบสำรองสามารถจ่ายไฟได้อย่างเสถียร ATS จะทำการถ่ายโอนโหลดไปยังแหล่งพลังงานสำรองโดยไม่เกิดการหยุดชะงัก ซึ่งจะใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาที เมื่อระบบไฟฟ้าของสาธารณูปโภคกลับมาเสถียร ATS จะทำการสลับกลับไปยังแหล่งพลังงานหลักอย่างมีระเบียบ โดยทำตามโปรโตคอลที่ถูกตั้งค่าไว้ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจเกิดจากการพึ่งพาพลังงานสำรองในระยะยาว การทำงานเหล่านี้ช่วยให้การดำเนินงานสามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง แม้จะมีเหตุการณ์ที่ทำให้ไฟฟ้าดับจากภายนอก

4.1.1 ชนิดของ ATS

Automatic Transfer Switches (ATS) สามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทหลักตามกลไกการสลับ ได้แก่ ATS แบบ Contactor และ ระบบ ATS แบบ Breaker

1). Automatic Transfer Switch (ATS) ที่ใช้ Contactor ทำงานโดยใช้รีเลย์หรือคอนแทคเตอร์ ในการควบคุมการสลับระหว่างแหล่งจ่ายไฟหลักและแหล่งจ่ายไฟสำรอง โดยเมื่อเกิดเหตุการณ์ขัดข้อง คอนแทคเตอร์จะทำการเปิดหรือปิดสวิตช์เพื่อเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟอย่างรวดเร็ว ระบบนี้เหมาะสำหรับการใช้งานในระบบที่ต้องการการตอบสนองที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง เช่น โรงงานอุตสาหกรรม หรือระบบอาคารอัจฉริยะ แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ATS แบบ Contactor

2). Automatic Transfer Switch (ATS) ที่ใช้ Circuit Breaker เป็นระบบที่ใช้เบรกเกอร์ไฟฟ้า ในการควบคุมการสลับแหล่งจ่ายไฟ โดย Circuit Breaker จะทำหน้าที่ตัดการจ่ายไฟเมื่อเกิดเหตุการณ์เกินกระแสหรือการลัดวงจร และจะสามารถกลับมาเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟหลักได้เมื่อระบบกลับสู่สภาพปกติ โดยระบบนี้เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยและความเชื่อถือได้สูง เช่น ในอาคารสำนักงาน โรงพยาบาล หรือศูนย์ข้อมูล [2]แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ATS แบบ Breaker

4.1.2 ฟังก์ชันของ ATS ที่พบได้ทั่วไป

Automatic Transfer Switches (ATS) มีฟังก์ชันการทำงานที่สำคัญหลายประการเพื่อให้การเปลี่ยนแปลงแหล่งพลังงานทำได้อย่างราบรื่น โดยเฉพาะในช่วงที่เกิดไฟฟ้าดับหรือมีความไม่เสถียร ฟังก์ชันหลักที่พบได้มีดังนี้

1. การตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟอย่างต่อเนื่อง ATS จะทำการตรวจสอบพารามิเตอร์ไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟหลักตลอดเวลา หากตรวจพบการลดลงของแรงดันไฟฟ้าหรือความถี่ที่อยู่นอกขอบเขตที่ปลอดภัย ระบบจะเริ่มกระบวนการเปลี่ยนไปใช้แหล่งพลังงานสำรองโดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ระบบที่สำคัญยังคงทำงานอยู่ได้อย่างต่อเนื่อง

2. การถ่ายโอนโหลดอัตโนมัติ เมื่อ ATS ตรวจพบความล้มเหลวของไฟฟ้าหรือความผันผวนที่ไม่สามารถยอมรับได้ มันจะเริ่มกระบวนการถ่ายโอนโหลดจากแหล่งพลังงานหลักไปยังแหล่งพลังงานสำรองโดยอัตโนมัติ กระบวนการนี้เกิดขึ้นภายในไม่กี่วินาที ทำให้ลดเวลาที่ระบบหยุดทำงานสำหรับการดำเนินการที่สำคัญ

3. การกลับสู่แหล่งจ่ายหลัก เมื่อแหล่งพลังงานหลักได้รับการซ่อมแซมและมีความเสถียร ATS จะสลับกลับไปยังแหล่งจ่ายไฟหลักโดยอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้โหลดเชื่อมต่อกับแหล่งพลังงานที่เชื่อถือได้ที่สุด การทำเช่นนี้ช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพและรักษาความสมบูรณ์ของระบบได้

4. ประเภทของการเปลี่ยนแปลง ATS สามารถใช้การเปลี่ยนแปลงได้หลายประเภทระหว่างแหล่งพลังงาน ได้แก่:

- การเปลี่ยนแปลงแบบตัดก่อนต่อ สวิตช์จะตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งไฟฟ้าหลักก่อนที่จะเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งอาจทำให้เกิดการหยุดชะงักชั่วขณะ
- การเปลี่ยนแปลงแบบต่อก่อนตัด ในวิธีนี้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะถูกเชื่อมต่อกับโหลดก่อนที่จะตัดการเชื่อมต่อจากแหล่งพลังงานหลัก ซึ่งทำให้ไม่มีการหยุดชะงักในพลังงาน



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

5. ฟิวเจอร์เพิ่มเติม ATS รุ่นใหม่มักมีฟิวเจอร์ที่ทันสมัย เช่น การตรวจสอบระยะไกล การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันมือถือ และการรวมเข้ากับแหล่งพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ฟังก์ชันเหล่านี้ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความเชื่อถือได้ของระบบพลังงาน [3]

4.2 ทบทวนวรรณกรรม

M. Nur Faizi และคณะ. (2564). การออกแบบแผงสวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติ (ATS) บนพื้นฐาน Internet of Things (IoT) ในการวิจัยนี้ มีการพัฒนาแผงควบคุม ATS ที่ใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ซึ่งนอกจากจะสามารถสลับแหล่งพลังงานโดยอัตโนมัติแล้ว ยังสามารถตรวจสอบและควบคุมจากระยะไกลผ่านสมาร์ทโฟนระบบ Android ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันป้องกันเมื่อเกิดแรงดันไฟฟ้าตก ซึ่งอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายได้ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ATS จะทำงานทันทีเมื่อเกิดเหตุไฟฟ้าดับจากแหล่งพลังงานหลัก และทำการถ่ายโอนพลังงานจากแหล่งสำรองไปยังโหลด โดยมีข้อผิดพลาดในการอ่านค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเพียง 1.0% เมื่อเกิดการถ่ายโอนพลังงาน นอกจากนี้ยังมีการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟนทั้งในรูปแบบข้อความและเสียง [4]

AGBETUYI A. F. และคณะ. (2559). สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ (ATS) สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเฟสเดียว ออกแบบมาเพื่อทำงานและโอนย้ายแหล่งจ่ายไฟระหว่างแหล่งจ่ายไฟสาธารณะและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ โดย ATS เป็นระบบควบคุมสวิตช์เกียร์ที่ทำให้เกิดการสลับแหล่งจ่ายไฟระหว่างแหล่งจ่ายหลัก (ไฟฟ้าสาธารณะ) และแหล่งจ่ายสำรอง (เครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ได้อย่างอัตโนมัติ องค์ประกอบหลักที่ใช้ในการออกแบบ ATS นี้ประกอบด้วย รีเลย์และคอนแทคเตอร์แบบไฟฟ้าเครื่องกลสำหรับควบคุมกลไกการสลับแหล่งจ่ายไฟ, รีเลย์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า เพื่อวัดระดับแรงดันไฟฟ้าและรีเลย์จับเวลา เพื่อควบคุมการโอนย้ายแหล่งจ่ายอย่างเสถียรและป้องกันการสลับที่ไม่ต้องการ นอกจากนี้ระบบยังมีการรวมมัลติมิเตอร์ดิจิทัล (DMM) ซึ่งใช้วัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า เช่น แรงดันและกระแสไฟฟ้า โดยประกอบด้วย แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 12V และ 5V, วงจรเรียงกระแสที่แม่นยำสำหรับการแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับ, หม้อแปลงกระแส สำหรับการวัดกระแสไฟฟ้าและไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F877 ที่ทำการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลและแสดงผลบนหน้าจอแสดงผลผลึกคริสตัล (LCD) ผลการทำงานของ ATS นี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการสลับแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแทบไม่ต้องการควบคุมจากมนุษย์ [5]

Laith A. Abdul-Rahaim, และ Kadhim Hassan Kaittan (2566). การออกแบบและการใช้งานระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ที่ใช้สวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติ (ATS) สำหรับบริษัทอุตสาหกรรม Automatic Transfer Switch (ATS) เป็นอุปกรณ์ที่สลับแหล่งพลังงานระหว่างแหล่งพลังงานหลักและแหล่งพลังงาน



สำรองโดยอัตโนมัติ เมื่อระบบพลังงานหลักเกิดความล้มเหลว ATS จะทำการสลับไปยังแหล่งพลังงานสำรอง นอกจากนี้ ATS ยังสามารถทำงานร่วมกับระบบพลังงานสำรองระยะยาว เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล เพื่อจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าจนกว่าแหล่งพลังงานหลักจะกลับมาใช้งานได้อีกครั้ง การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) มีศักยภาพในการปรับปรุงระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมอย่างมาก เนื่องจากช่วยให้สามารถเข้าถึงทรัพยากรการประมวลผลและพื้นที่เก็บข้อมูลที่ปรับขนาดได้ ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมสามารถใช้ประโยชน์จากการประมวลผลข้อมูลปริมาณมากแบบเรียลไทม์เพื่อช่วยให้ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้การประมวลผลแบบคลาวด์ยังช่วยลดต้นทุน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ภายในองค์กรที่มีราคาแพง และยังสามารถใช้รูปแบบการชำระค่าบริการตามการใช้งานจริงได้ การใช้ระบบคลาวด์ในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรมจึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตได้ ในการศึกษาครั้งนี้ ATS ได้รับการออกแบบและพัฒนาผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์ โดยใช้โปรแกรม AutoCAD และไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-Wroom-32 เพื่อให้ระบบมีความเร็วในการควบคุมการสลับแหล่งพลังงานจากระยะไกลมากขึ้น และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานอุตสาหกรรม การควบคุมการทำงานของเบรกเกอร์ในหม้อแปลงไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามักจะดำเนินการด้วยตนเอง ดังนั้นระบบนี้จึงถูกออกแบบและพัฒนาเพื่อให้การควบคุมเบรกเกอร์เหล่านี้ผ่านระบบคลาวด์เป็นไปอย่างสะดวก นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายในการสลับเบรกเกอร์โดยตรง[6]

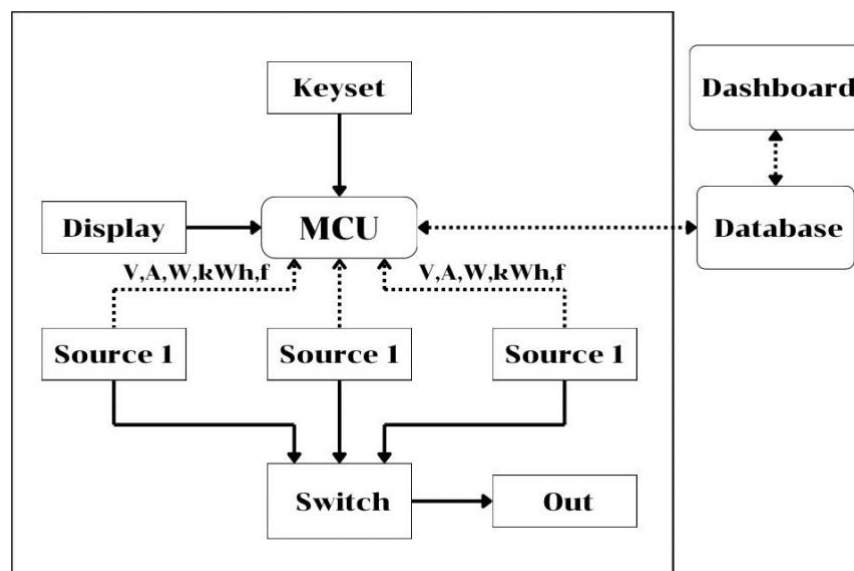
Roshan Barnwal และคณะ. (2567). **สวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติสำหรับโหลดที่สำคัญระหว่างพลังงานทดแทน การจัดเก็บ แหล่งจ่ายไฟหลัก หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า** ด้วยการปฏิบัติโครงสร้างพื้นฐานและอุตสาหกรรมในระดับโลกอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาระโหลดที่สำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ความท้าทายที่ระบบโครงสร้างพื้นฐานพลังงานเผชิญอยู่ในปัจจุบันก็ยังคงสะสมมากขึ้นในทุกๆ วัน แม้ว่ามีความก้าวหน้าในการผลิตพลังงาน การส่งพลังงาน และการพัฒนาระบบไฟฟ้า แต่ความแตกต่างระหว่างความต้องการโหลดกับความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ายังคงมีอยู่ การใช้สวิตช์โอนอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch หรือ ATS) เป็นวิธีการที่เชื่อถือได้สำหรับการโอนภาระโหลดที่สำคัญระหว่างแหล่งพลังงานหลักและแหล่งพลังงานสำรองอื่นๆ ในบริบทนี้ การออกแบบ ATS ได้นำเสนอระบบที่รองรับแหล่งพลังงาน 4 แหล่ง ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน, แบตเตอรี่สำรอง, ระบบสายส่ง (mains) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในอุตสาหกรรมปัจจุบัน ครอบคลุมสถานประกอบการที่หลากหลายซึ่งต้องการความต่อเนื่องในการทำงานหรือเกือบจะต่อเนื่องตลอดเวลา โดยปกติแล้วสถานประกอบการเหล่านี้จะพึ่งพากำลังไฟฟ้าจากระบบสายส่งในสภาวะปกติ แต่จะหันไปใช้แหล่งพลังงานฉุกเฉินหรือสำรอง เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ เมื่อแหล่งพลังงานหลักไม่สามารถใช้งานได้ ATS ที่พัฒนาขึ้นนี้ทำงานโดยใช้พลังงานจากพลังงานหมุนเวียน, แบตเตอรี่สำรอง, ระบบสายส่ง, และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถสลับกลับไปใช้แหล่งพลังงานที่มีลำดับความสำคัญสูงกว่ายามที่แหล่งนั้นกลับมาใช้ได้อีกครั้งการออกแบบ ATS



ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นส่วนควบคุม, วงจรปรับแรงดันไฟฟ้าสำหรับตรวจจับแรงดัน, โมดูลรีเลย์เพื่อการสลับแหล่งพลังงานทั้ง 4 ได้อย่างราบรื่น และหน้าจอแสดงผลผลึกคริสตัล (LCD) ทำหน้าที่เป็นตัวแสดงสถานะ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มโมดูลการเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ เพื่อช่วยในการเรียนรู้เชิงลึกเกี่ยวกับความพร้อมของแหล่งพลังงานและลักษณะของโหลดที่สำคัญ ข้อมูลที่รวบรวมนี้สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อให้การควบคุมแหล่งพลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น[7]

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ Automatic Transfer Switch (ATS) พบว่าในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เข้ามาประยุกต์ใช้กับระบบ ATS อย่างแพร่หลายมากขึ้น จึงได้เป็นแนวทางในการพัฒนา ATS ที่มีเทคโนโลยีนี้เข้ามาด้วย โดยเทคโนโลยี IoT นี้ช่วยให้สามารถควบคุมและตรวจสอบการทำงานของ ATS ได้แบบเรียลไทม์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนองและลดเวลาในการสลับแหล่งจ่ายไฟ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการวิเคราะห์ข้อมูลและส่งแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง การพัฒนา ATS ในทิศทางนี้จึงมีศักยภาพสูงในการเพิ่มความเสถียรและประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้าในอนาคต

4.3 แนวความคิดในการพัฒนา ATS แบบ 3 แหล่งจ่าย



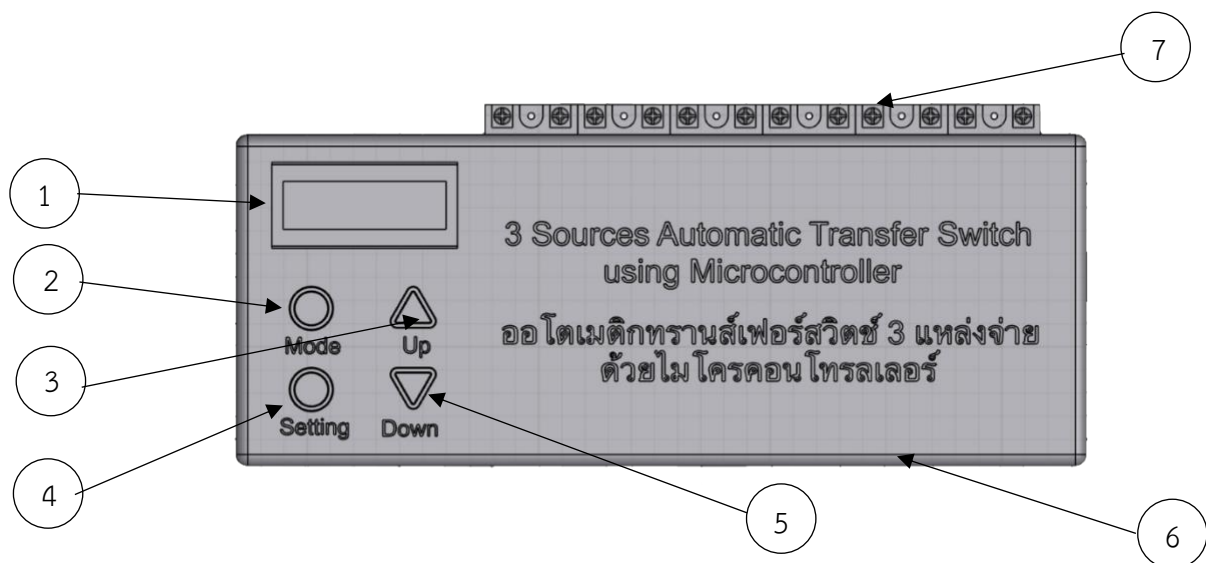
รูปที่ 5 แนวความคิดในการพัฒนา ATS แบบ 3 แหล่งจ่าย



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ระบบ Automatic Transfer Switch (ATS) มีหลักการทำงานที่ชัดเจน โดยเริ่มจากการใช้เครื่องมือวัดเพื่อเก็บค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายทั้ง 3 แหล่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกส่งไปยัง Node MCU เพื่อทำการประมวลผลและควบคุมการเปิดปิดสวิตช์วงจร นอกจากนี้ยังสามารถเลือกได้ว่าแหล่งจ่ายใดจะเป็นแหล่งจ่ายหลัก และลำดับความสำคัญของแหล่งจ่ายได้ โดยจะสามารถแสดงผลผ่านจอแสดงผลหน้าเครื่องได้ด้วย แนวความคิดของ ATS แบบ 3 แหล่งจ่ายนี้สามารถตั้งค่าให้ควบคุมได้ทั้งในโหมดแมนนวลและอัตโนมัติ โดยการเลือกผ่านปุ่มตั้งค่าที่หน้าเครื่อง ในโหมดอัตโนมัติยังมีฟังก์ชันการตั้งค่างำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แต่ละแหล่งจ่ายสามารถรองรับได้ หากแหล่งจ่ายใดตรวจพบว่ามีโหลดทางไฟฟ้าสูงกว่าค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ตั้งไว้ ระบบจะทำการประมวลผลและถ่ายโอนโหลดไปยังแหล่งจ่ายที่มีความสำคัญรองลงมา นอกจากนี้ ในกรณีที่ความถี่ของแหล่งจ่ายไม่ปกติ ระบบยังสามารถสลับแหล่งจ่ายโดยอัตโนมัติได้อีกด้วย ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลการใช้พลังงานและควบคุมการเลือกแหล่งจ่ายผ่านทาง Database ที่แสดงผลผ่าน Dashboard ซึ่งทำให้การบริหารจัดการระบบไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกยิ่งขึ้น

4.4 แบบจำลอง



รูปที่ 6 แบบจำลอง Top View

องค์ประกอบของอุปกรณ์

หมายเลข 1 คือ หน้าจอแสดงผล

หมายเลข 2 คือ ปุ่มเปลี่ยนโหมดการใช้งาน

หมายเลข 3 คือ ปุ่มเลื่อนขึ้นและเพิ่มค่าที่ต้องการปรับตั้ง



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

หมายเลข 4 คือ ปุ่มสำหรับตั้งค่า

หมายเลข 5 คือ ปุ่มเลื่อนลงและลดค่าที่ต้องการปรับตั้ง

หมายเลข 6 คือ กิ่งสำหรับใส่ปุ่มและอุปกรณ์ต่างๆ

หมายเลข 7 คือ อุปกรณ์สำหรับตัดต่อแหล่งจ่าย

5. ขอบเขตของงานวิจัย

5.1 ออกแบบและสร้างระบบอัตโนมัติกักทรานส์เฟอร์สวิตช์ 3 แหล่งจ่าย ที่สามารถแสดงผล แรงดัน กระแส ความถี่ กำลังไฟฟ้า กิโลวัตต์ฮาร์วี่ ฟังก์ชันพุ่มบนแดชบอร์ด

5.2 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าความสำคัญของแต่ละแหล่งจ่ายและค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของแต่ละแหล่งจ่ายได้ผ่านปุ่มตั้งค่าหน้าเครื่อง

5.3 ตัวเครื่องสามารถเลือกแหล่งจ่ายได้แบบอัตโนมัติและแบบแมนนวลผ่านปุ่มหน้าเครื่องและแดชบอร์ด

5.4 การแสดงผลค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าจะมีความผิดพลาดไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์และมีความเร็วในการตัดต่อ แหล่งจ่ายไม่เกิน 5 วินาที

6. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินโครงการ

6.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

6.2 สอบหวัข้อโครงการ

6.3 ออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน

6.4 เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

6.5 รายงานความก้าวหน้า

6.6 ทดสอบและปรับปรุง

6.7 จัดทำปริญญานิพนธ์

6.8 สอบจบโครงการ



7. แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน	พ.ย.-67	ธ.ค.-67	ม.ค.-68	ก.พ.-68	มี.ค.-68	เม.ย.-68	พ.ค.-68	มิ.ย.-68	ก.ค.-68	ส.ค.-68	ก.ย.-68	ต.ค.-68
ศึกษาค้นคว้าหา ข้อมูลเกี่ยวกับ โครงการ												
สอบหัวข้อโครงการ												
ออกแบบโครงสร้าง ชิ้นงาน												
เขียนโปรแกรม ไมโครคอนโทรลเลอร์												
รายงาน ความก้าวหน้า												
ทดสอบและปรับปรุง												
จัดทำปริญญานิพนธ์												
สอบจบโครงการ												

8. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม

- [1] บทความ ATS สลับไฟ คืออะไร ทำงานอย่างไร สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2567, จาก <https://siamgenerator.com/automatic-transfer-switches/>
- [2] gensetfactory (2022)พื้นฐานของสวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติ (ATS)สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก <http://th.gensetfactory.com/news/basics-of-automatic-transfer-switches-ats>
- [3] Weld Power (2024) Understanding Transfer switches สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก [Understanding Transfer Switches: A Comprehensive Guide - Weld Power Generator](https://www.weldpowergenerator.com/understanding-transfer-switches-a-comprehensive-guide/)



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

[4] M. Nur Faizi., et al. (2021) Auto Transfer Switch (ATS) Panel Design based on Internet of Things (IoT).Scitepress สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก

<https://www.scitepress.org/publishedPapers/2021/109573/pdf/index.html>

[5] AGBETUYI A. F., DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH FOR A SINGLE PHASE POWER GENERATOR. et al. สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก

<https://www.researchgate.net/publication/312121646>

[6] Laith A. Abdul-Rahaim,Kadhim Hassan Kaïttan. (2023) Design and implementation of an automatic transfer switch (ATS) based cloud computing system for an industrial company" IEEE Transactions on Industrial Electronics.สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก

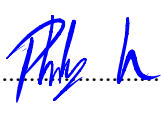
[Design and Implementation of an Automatic Transfer Switch \(ATS\) Based Cloud Computing System for an Industrial Company | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore](#)

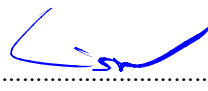
[7] Roshan Barnwal., et al. Automatic Transfer Switch for Critical Loads Between Renewables, Storage, Mains, or Generator IEEE Transactions on Industrial Electronics. สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก

[Automatic Transfer Switch for Critical Loads Between Renewables, Storage, Mains, or Generator | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore](#)

9. งบประมาณ

ประมาณการค่าใช้จ่ายในโครงการ	ค่าวัสดุ	2,300	บาท
	ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	1,500	บาท
	รวมค่าใช้จ่ายในโครงการ	3,800	บาท

ลงชื่อ.....  (นักศึกษา)

ลงชื่อ.....  (อาจารย์ที่ปรึกษา)



สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

หมายเหตุ

1. ตรวจสอบชื่อโครงร่างให้ถูกต้อง โครงร่างปริญญานิพนธ์ ควรมีจำนวนหน้าไม่ต่ำกว่า 10 หน้า และไม่ควรมากเกิน 15 หน้า
2. ให้นักศึกษาจัดพิมพ์เป็นรายงานโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เสนอโครงการหัวข้อย่อตามแบบฟอร์มนี้ อธิบายรายละเอียดให้เห็นภาพชัดเจนว่าต้องการทำอะไร มีทฤษฎีหรืองานวิจัยอะไรรองรับ (อาจมีภาพประกอบบ้าง) วางแผนการทำงานอย่างไร ทำแล้วคาดหวังจะได้อะไร