

## การพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิงป้องกัน Development of Air Conditioner Status Alarms for Preventive Maintenance

จิตรกร อันทะसार<sup>1</sup>, ภาสวีร์ กองศิลป์<sup>1</sup>, สุวัสต์ แผงธีระสุขมัย<sup>1</sup>, สหรัตน์ วงษ์ศรีชนะ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800  
passawee-k@rmutp.ac.th, ghittakorn-o@rmutp.ac.th

### บทคัดย่อ

ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยในปี พ.ศ.2563-2565 คาดว่าจะมีแนวโน้มเติบโตเล็กน้อยเฉลี่ย 1-2 % ต่อปี ตามความต้องการในประเทศ จากสภาพอากาศที่มีแนวโน้มร้อนขึ้นจากปรากฏการณ์โลกร้อนที่เอื้อต่อการทำตลาดเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็น และผู้บริโภคบางส่วนมีความต้องการเปลี่ยนเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่ตามช่วงอายุการใช้งาน ส่วนการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้ศึกษาจึงเล็งเห็นโอกาสในการพัฒนาแจ้งเตือนแสดงสถานะเครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อมาช่วยอำนวยความสะดวกในการดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศ และรักษาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ดี ซึ่งจะตรวจสอบการใช้กระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ที่คอยล์ร้อน หากมีค่ากระแสไฟฟ้าที่สูงเกินค่าที่กำหนดไว้ เครื่องจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานเครื่องปรับอากาศ โดยผ่านช่องทางการสื่อสารด้วยแอปพลิเคชันไลน์ (Application LINE) เพื่อแจ้งเตือนให้ทราบถึงช่วงเวลาสมควรดำเนินการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ โดยการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิงป้องกันนี้ จะสามารถลดการเกิดฝุ่นในขณะการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ลดภาระการทำงานของคอมเพรสเซอร์ สามารถยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศและทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ :** การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, ตรวจสอบการกินค่ากระแส, แอปพลิเคชันไลน์



การประชุมวิชาการและแสดงนิทรรศการระดับชาติ พัฒนาศาสตร์และนวัตกรรมเทคโนโลยีสู่การเป็นผู้นำพอเพียงเพื่อความยั่งยืน  
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ครั้งที่ 4 (SEITS2022) 5-6 พฤศจิกายน 2565 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

## Abstract

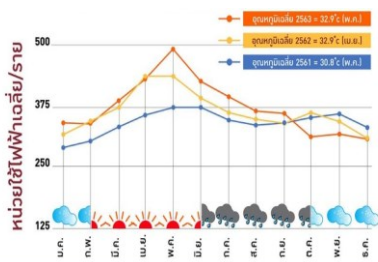
The volume of electrical appliances production in Thailand in 2020-2022 is expected to grow slightly, averaging 1-2 % per year in line with domestic demand. from the weather that tends to warm up from the global warming phenomenon that is conducive to the marketing of refrigeration appliances And some consumers have a need to replace new electrical appliances according to the lifetime of electrical appliances exports. The project operator therefore saw an opportunity to develop an air conditioner status notification for preventive maintenance. To help facilitate the maintenance of air conditioning. and maintain good air conditioning performance which will check the current consumption of the hot coil compressor If the current value is higher than the preset value The machine will notify the user through the LINE Application to clean the air conditioner. Make no dust while in use Reduces the hard work of the compressor, thereby prolonging the service life of the air conditioner. and working at full efficiency

**Keywords :** Preventive maintenance, check current consumption, Application LINE

## 1. บทนำ (Introduction)

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศของประเทศไทย ในปี พ.ศ.2563-2565 คาดว่าจะมีแนวโน้มเติบโตเล็กน้อยเฉลี่ย 1-2% ต่อปี [1] ตามความต้องการในประเทศจากสภาพอากาศที่มีแนวโน้มร้อนขึ้นจากปรากฏการณ์โลกร้อนที่เอื้อต่อการทำตลาดเครื่องใช้ไฟฟ้าทำความเย็น หากต้องการให้เครื่องปรับอากาศสามารถใช้งานได้อย่างยาวนานควรมีการบำรุงและดูแลรักษาความสะอาดให้กับเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอเป็นการช่วยยืดอายุการใช้งานให้กับตัวเครื่องทำให้ไม่ต้องเสียเงินซ่อมหรือซื้อเครื่องใหม่อยู่บ่อยครั้ง[2] นอกจากนี้ยังช่วยลดสิ่งสกปรกและฝุ่นละอองปนเปื้อนมาในอากาศได้เครื่องปรับอากาศแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ชุดคอยล์เย็นหรือแฟนคอยล์ยูนิตและส่วนชุดคอยล์ร้อนหรือคอนเดนซิงยูนิต [3] โดยการทำงานของแต่ละส่วนจะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกันคือชุดคอยล์เย็นจะมีหน้าที่ระบายความร้อนส่วนชุดคอยล์ร้อนมีหน้าที่ระบายความร้อนออกมา[4]ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของเครื่องต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษาให้ถูกต้องดังภาพ1.1 แสดงแนวโน้มเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในทุกปี



ภาพ 1.1 กราฟแสดงแนวโน้มเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในทุกปี  
(ที่มา <https://www.ddproperty.com>)

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้เล็งเห็นโอกาสในการพัฒนาเครื่องปรับอากาศแสดงสถานะเครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อมาช่วยอำนวยความสะดวกในการดูแลรักษา

เครื่องปรับอากาศ และรักษาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ดี โดยทำการตรวจสอบการใช้กระแสไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ที่คอยล์ร้อน หากมีค่ากระแสที่สูงเกินค่าที่กำหนดไว้ [5] เครื่องจะทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานโดยผ่าน Application LINE ให้ทำการล้างเครื่องปรับอากาศ ทำให้ไม่มีฝุ่นขณะใช้งาน [6] ช่วยลดการทำงานหนักของคอมเพรสเซอร์ส่งผลให้ยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ และทำงานเต็มประสิทธิภาพ [7]

### 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิงป้องกัน

1.2.2 เพื่อสร้างมาตรฐานการใช้งานการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิงป้องกัน

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เครื่องปรับอากาศสามารถลดการใช้กระแสไฟฟ้าของในระหว่างทำงานได้จริง

1.3.2 สามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการดำรงชีวิต

1.3.3 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้กับองค์กรหรือหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.4 สามารถใช้เป็นมาตรการบำรุงรักษา และมาตรการเชิงป้องกันของเครื่องปรับอากาศก่อนที่จะเกิดความเสียหาย

1.3.5 สามารถช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ

## 2. วิธีการวิจัย (Methodology)

2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาเทคโนโลยี

2.3 เขียนแบบและออกแบบโครงสร้างเครื่องแจ้งเตือน

แสดงสถานะเครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.4 ออกแบบวงจรโครงสร้างการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะเครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.5 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และโครงสร้างในการทำการควบคุมที่ใช้ในการออกแบบเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

2.6 ประกอบวัสดุอุปกรณ์และโครงสร้างในการทำการควบคุมที่ใช้ในการออกแบบเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

2.7 ตรวจสอบเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

2.8 ทดสอบการทำงานของระบบ และบันทึกข้อมูลผลการทดลอง

2.9 การวิเคราะห์ผลการทดสอบเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

2.10 ปรับปรุงเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

2.11 สรุปผลการทดลอง และอภิปรายผลการดำเนินงานเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษา

### 3. ผลการวิจัย (Results)

จากการทดสอบเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิงป้องกันเพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU จำนวน 10 ครั้ง สามารถแสดงผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 3.1

ตาราง 3.1 ผลการทดสอบเพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU 10 ครั้ง

ครั้งที่	ผลการทดสอบการใช้กระแสไฟฟ้า		
	กระแสไฟฟ้าปกติ	กระแสไฟฟ้าเกิน	การแจ้งเตือน
	5.5 (A)	6.1 (A)	
1.	5.4	6.5	✓
2.	5.5	6.3	✓
3.	5.6	6.7	✓
4.	5.6	6.4	✓
5.	5.7	6.3	✓
6.	5.6	6.5	✓
7.	5.5	6.8	✓
8.	5.7	6.7	✓
9.	5.4	6.5	✓
10.	5.6	6.4	✓

จากตาราง 3.1 ผลการทดสอบเพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 BTU จำนวน 10 ครั้ง พบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบช่วงที่เครื่องปรับอากาศมีการใช้กระแสไฟฟ้าแบบปกติ และช่วงที่มีการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ จะมีการแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านช่องทางแอปพลิเคชันไลน์ทันทีทั้ง 10 ครั้งตามที่ได้ทดสอบการทำงาน โดยผู้ทำการศึกษได้ทดสอบความถูกต้องของการทำงานการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิงป้องกันโดยการวัดกระแสขนาด BTU ที่แตกต่างกันเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือในการใช้งานเพิ่มมากขึ้น ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 ผลการทดสอบความถูกต้องของการทำงานการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนฯ โดยการวัดกระแสขนาด BTU ที่แตกต่างกัน

รายการที่	ขนาดเครื่องปรับอากาศ (BTU)	ผลการทดสอบการใช้กระแสไฟฟ้า		การแจ้งเตือน
		กระแสไฟฟ้าปกติ (A)	กระแสไฟฟ้าเกิน (A)	
1.	9,000	3.6	4.2	✓
2.	13,000	4.8	5.4	✓
3.	18,000	5.6	6.2	✓



ตารางที่ 3.5 ผลการทดสอบโดยการนำคนมาทดลองใช้เครื่อง  
แจ้งเตือนแสดงสถานะสำหรับบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเชิง  
ป้องกัน และประเมินความพึงพอใจคนที่ 5

หัวข้อการประเมิน	ความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ความง่ายต่อการใช้งาน ระบบ	✓				
2. ความถูกต้องและมี ประสิทธิภาพของระบบ		✓			
3. ความน่าเชื่อถือของระบบ	✓				
4. ความพึงพอใจโดยรวม		✓			

ตารางที่ 3.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีต่อ  
ด้านความถูกต้องและมีประสิทธิภาพของระบบ

ด้านความถูกต้องและมี ประสิทธิภาพของระบบ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเหมาะสม
1. ความง่ายต่อการใช้งาน ระบบ	4.6	0.55	ระบบมีความ เหมาะสมดีมาก
2. ความถูกต้องและมี ประสิทธิภาพของระบบ	4.2	0.45	ระบบมีความ เหมาะสมดี
3. ความน่าเชื่อถือของระบบ	4.4	0.55	ระบบมีความ เหมาะสมดี
4. ความพึงพอใจโดยรวม	4.2	0.45	ระบบมีความ เหมาะสมดี
โดยภาพรวม	4.35	0.50	ระบบมีความ เหมาะสมดี

#### 4. การอภิปราย (Discussion)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือน  
แสดงสถานะเครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิง  
ป้องกัน โดยการทดลองวัดกระแส 10 ครั้ง ไม่มีการผิดพลาด  
เนื่องจากการวัดกระแสเมื่อเครื่องปรับอากาศสกรปรกและ  
วัดกระแสเมื่อเครื่องปรับอากาศทำงานเต็มประสิทธิภาพจึง  
สามารถเปรียบเทียบการกินกระแสของเครื่องปรับอากาศได้  
ทำให้เซนเซอร์สามารถตรวจจับกระแสเมื่อเครื่องปรับอากาศ  
สกรปรกได้อย่างแม่นยำ สำหรับการทดลองวัดกระแสที่มี  
ขนาดBTUแตกต่างกัน พบว่ากระแสของเครื่องปรับอากาศมี  
กระแสที่แตกต่างกันโดยเครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 BTU  
ใช้กระแสอยู่ที่ 3.6 A ขนาด12,000 BTU ใช้กระแสอยู่

4.8 A ระบบพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะ  
เครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทำงานได้  
แม่นยำในการตรวจจับกระแสควมมีกระแสบุกระแสตามขนาด  
BTUจึงจะมีการแจ้งเตือนไปที่แอปพลิเคชันไลน์

#### 5. สรุปผล (Conclusion)

จากการทดลองเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะ  
เครื่องปรับอากาศสำหรับการดูแลรักษาเชิงป้องกัน ผู้จัดทำได้  
ดำเนินการจัดทำและทดสอบความถูกต้องโดยใช้งานจริง  
ได้ผลดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาสามารถสรุป  
ได้ดังนี้การพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะเครื่องปรับอากาศ  
สำหรับการดูแลรักษาเชิงป้องกันสามารถแจ้งเตือนผ่าน  
แอปพลิเคชันไลน์ได้ใช้สำหรับการแจ้งเตือนสถานะเมื่อมี  
การกินกระแสที่สูงเกินค่าที่กำหนดไว้เพื่อแก้ปัญหาเครื่องปรับอากาศ  
สกรปรก และเสียค่าไฟมากขึ้น โดยการศึกษาพัฒนาขึ้นด้วย  
อุปกรณ์หลักที่สำคัญ คือ ESP32 ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับ  
PZEM-04T โดยประยุกต์ใช้ระบบแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์  
ส่งข้อมูลเมื่อมีการกินกระแสเกินค่าที่กำหนดไว้ จากการ  
ทดสอบการทำงานของระบบการวัดค่าการกินกระแสเกินของ  
คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศขนาด 9,000, 13,000  
และ 18,000 BTU พบว่าระบบการวัดค่าการใช้กระแสไฟฟ้  
เกิน PZEM-04T มีประสิทธิภาพ 100 % ไม่มีความผิดพลาด  
จากการทำงานทั้งหมด 10 ครั้ง

#### 6. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

การศึกษาเรื่องการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนแสดงสถานะ  
เครื่องปรับอากาศสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน  
(Development of Air Conditioner Status Alarms for  
Preventive Maintenance) ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี  
ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี  
วิศวกรรมนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์สุวิทย์ แผงสีระสุขขมัย



และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สมชาย ดอกไม้เงิน ซึ่งให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และให้กำลังใจแก่ผู้ศึกษาจนกระทั่งงานนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาสำนึกในพระคุณของอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาและถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้ศึกษาอย่างเต็มที่ ขอขอบคุณทีมผู้ศึกษาที่มีความอดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ขอขอบคุณอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืนทุกท่านและพ่อแม่พี่น้องที่คอยให้กำลังใจในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

- [6] เครื่องทำน้ำเย็นพัฒนกุล, การผลิตเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) [ออนไลน์] 26 มีนาคม 2557. แหล่งที่มา <http://www.patkol.com/s0223/index.php?tpid=0089>
- [7] จากข้อมูลของการไฟฟ้านครหลวง พบว่า ในปี 2561-2563 [ออนไลน์] 23 ธันวาคม 2564. แหล่งที่มา <https://www.ddproperty.com>

## 7. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] THAI APOLLO TECH หลักการทำงานของระบบทำน้ำเย็นชนิด [ออนไลน์] 21 มีนาคม 2557. แหล่งที่มา <http://www.thaiapollo.com/index.php/service/air-conditioning-system/2-uncategorised/39-chiller-system-page-20>
- [2] kru kanit waenglert, หลักการทำความเย็น และปรับอากาศ [ออนไลน์] 22 มีนาคม 2557. แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/krukanit0wi-chathi-s/wicha-kheruxng-thakhwam-yen-laea-prab-xakas-1>
- [3] แหล่งรวมข้อมูลสำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างไทย, วงจรทำความเย็น [ออนไลน์] 22 มีนาคม 2557. แหล่งที่มา <http://www.thaiccontractors.com/content/cmengu/6/92/474.html>
- [4] บริษัท ที.เค. คอมเพรสเซอร์ เซอร์วิส จำกัด อุปกรณ์หลักที่สำคัญในระบบทำน้ำเย็น [ออนไลน์] 23 มีนาคม 2557. แหล่งที่มา <http://goo.gl/5ARRRm>
- [5] การอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็น, ชนิดของเครื่องปรับอากาศ [ออนไลน์] 25 มีนาคม 2557. แหล่งที่มา [http://www.eerg.eng.rmutp.ac.th/E\\_Learning/Refrigeration%20and%20Conditioning/Conditioning/chapter/3/index.html](http://www.eerg.eng.rmutp.ac.th/E_Learning/Refrigeration%20and%20Conditioning/Conditioning/chapter/3/index.html)