การประยุกต์ใช้ PLC เพื่อใช้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบเครื่องปรับอากาศ

(Application of PLC for Saver Electrical Energy In Air Condition System.)

กันตภณ มะหาหมัด ฤทธิศักดิ์ จริตงาม, สมศักดิ์ ภควัตชัย, พิเชษฐ์ จันทวี, ไพศาล คงเรือง, วิชาญ เพ็ชรทอง*

ในปัจจุบันการใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศถูกใช้กันอย่างสิ้นเปลืองทำให้เกิดผลกระทบต่อประเทศชาติอย่างมากมาย ประกอบกับสภาวะน้ำมันที่มีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแล้วน้ำมันยังเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้ประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการการใช้ไฟฟ้าทำให้ประเทศไทยต้องเสียดุลการค้าให้กับต่างชาติมาโดยตลอด ดังนั้นทำให้รัฐบาลจึงหันมาประชาสัมพันธ์และขอความร่วมมือทุก ๆฝ่ายกันประหยัดพลังงานไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้าอย่างคุ้มค่ามากที่สุด เห็นได้จากการรณรงค์ให้ทุก ๆบ้านช่วยกันปิดไฟฟ้าบ้านละ 5 นาทีซึ่งพบว่าสามารถช่วยชาติในการประหยัดพลังงานได้ในระดับหนึ่ง ดังนั้นจึงเป็นที่มาที่ทำให้คณะผู้วิจัยนำ PLC ซึ่งเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมการเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศให้ถูกเวลาเพื่อให้ได้ผลมากที่สุดซึ่งที่ผ่านมาทางคณะผู้วิจัยได้ทดลองติดตั้งเครื่องมือดังกล่าวไว้ที่อาคารสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นกรณีศึกษาเบื้องต้น

---

*โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

1. บทนำ

ในภาวะปัจจุบันที่ภาครัฐพยายามออกนโยบายเพื่อแก้ปัญหาในการลดภาวะต้นทุนการนำเข้าโดยการรณรงค์ร่วมกันประหยัดพลังงานในหลายด้าน เช่นการเปิด-ปิดไฟก่อนเวลา, การปิดปั๊มน้ำมันหรือแม้กระทั่งการปิดห้างสรรพสินค้า ฯลฯซึ่งตัวอย่างที่กล่าวมาแล้วนั้นเป็นวิธีการที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ในระดับหนึ่งและในระบบปรับอากาศและระบายอากาศก็เช่นเดียวกันพบว่าระบบเครื่องปรับอากาศใช้ไฟฟ้าประมาณร้อยละ 60 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดภายในอาคารดังนั้นถ้าในหน่วยงานสามารถควบคุมการใช้พลังงานดังกล่าวโดยให้มีการเปิด-ปิดให้ตรงเวลาน่าจะเป็นวิธีการหนึ่งในหลาย ๆวิธีที่เป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์พลังงาน

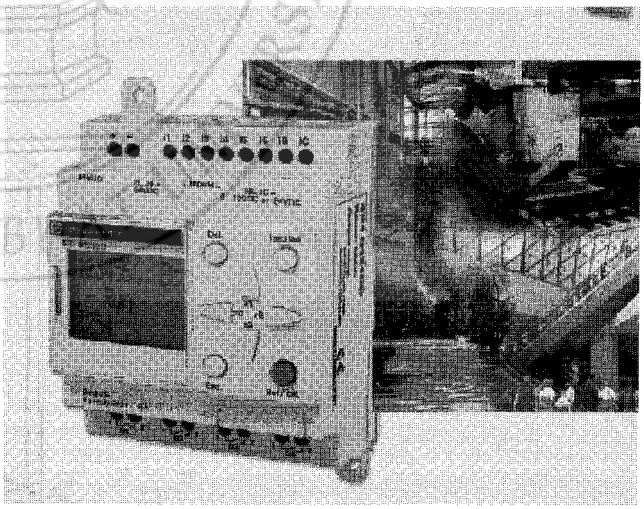
2. มาตรการประหยัดพลังงานในเครื่องปรับอากาศ

จาก มาตรการประหยัดพลังงาน ในภาวะราคาน้ำมันแพง เรื่องเร่งด่วนขอความร่วมมือในการประหยัดพลังงานบังคับปิดปั๊มสี่ทุ่มถึงตีห้า ป้ายโฆษณา เปิดเฉพาะ 6 โมงเย็นถึง 4 ทุ่ม ในระยะกลาง ลดใช้พลังงานโรงงานอุตสาหกรรม 10% ใน 1 ปี ส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติภาคขนส่ง และในระยะยาวส่งเสริมการใช้พลังงานชีวภาพ เจรจาไฟฟ้าพลังงานน้ำจากประเทศเพื่อนบ้าน เพิ่มอำนาจต่อรองประเทศผู้ค้าน้ำมันและขอความร่วมมือทั้งภาครัฐและเอกชนในหลาย ๆด้านในการรณรงค์เพื่อประหยัดพลังงาน อาทิเช่น

- ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25-26 องศาเซลเซียส
- หมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศของเครื่องปรับอากาศ
- เลื่อนตู้เย็นห่างฝาผนัง 15 ซ.ม. พร้อมทั้งดูแลอย่าให้น้ำแข็งเกาะข้างช่องน้ำแข็ง
- อย่านำของร้อนแช่ในตู้เย็น อย่าเปิดตู้เย็นบ่อยหรือเปิดทิ้งไว้นาน ๆ
- ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เครื่อง อย่าปิดด้วยรีโมทคอนโทรล
- อย่าเสียบปลั๊กแช่เครื่องทำน้ำร้อนอัตโนมัติ
- ดูแล บำรุงรักษา เครื่องไฟฟ้าทุกชนิด และเมื่อจะซื้อใหม่ ให้เลือกซื้อชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงเท่านั้น

3. PLC สำหรับควบคุมพลังงาน

PLC(Programmable Logic Controller) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือระบบกระบวนการต่าง ๆ โดยที่ภายในมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นมันสมองสั่งการดังแสดงไว้ในรูปที่ 1

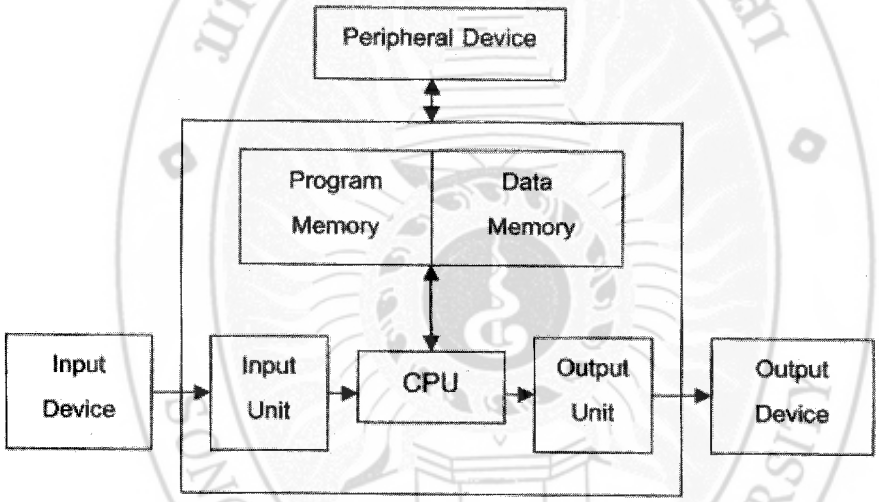


รูปที่ 1 PLC (Programmable Logic Controller)

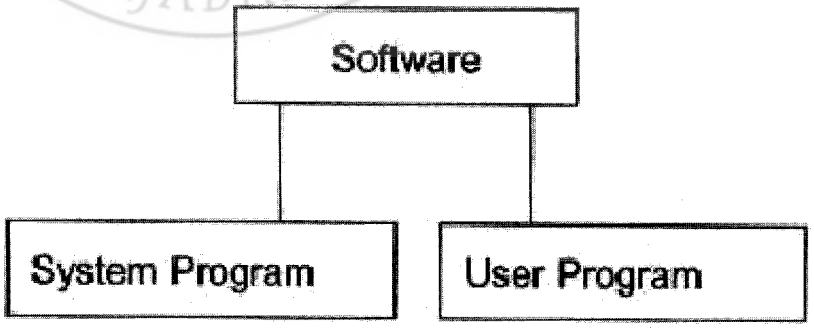
การควบคุมการทำงานสามารถทำได้โดยการป้อนโปรแกรมคำสั่งเข้าไปสู่ PLC ใน PLC จะมีอุปกรณ์ต่าง ๆประกอบด้วย รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้อยู่ในรูปแบบของซอฟท์แวร์ ไม่มีตัวตนในรูปของวัตถุ แต่จะอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชั่นการทำงานที่ตรงกับความเป็นจริงเหตุผลที่มีการนิยมนำ PLC มาใช้ในงานอุตสาหกรรมและระบบควบคุม เนื่องจากมาข้อดีของ PLC เมื่อเทียบกับการใช้รีเลย์แบบเก่า คือขนาดของระบบเล็กลง ใช้โปรแกรมแทนการเดินสาย เปลี่ยนแปลงลักษณะการควบคุมและขยายระบบได้ง่าย ลดเวลาในการออกแบบและการติดตั้ง มีเสถียรภาพดีกว่าการควบคุมด้วยรีเลย์ มีหน่วยอินพุต/เอาท์พุตหลายแบบและสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้

โครงสร้างและส่วนประกอบของ PLC

PLC มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ และส่วนที่เป็นซอฟท์แวร์ โดยแสดงส่วนต่างดังรูปที่ 2 และ3 ตามลำดับ

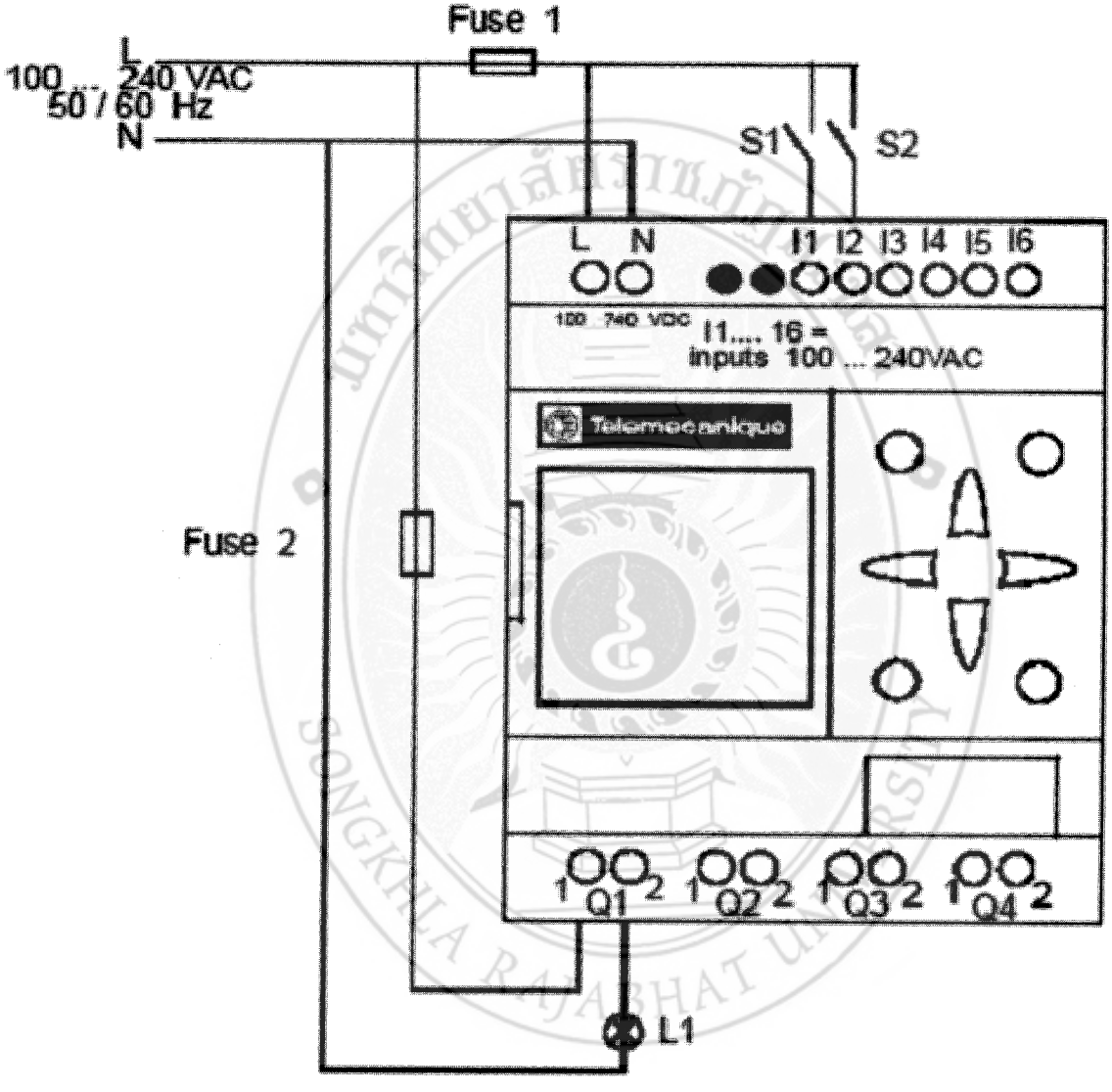


รูปที่ 2 *ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์*

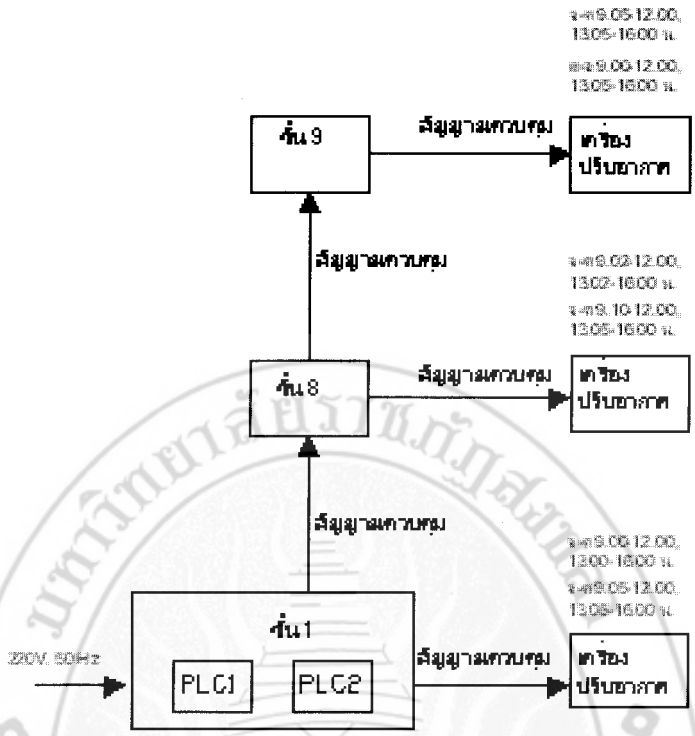


รูปที่ 3 *ส่วนที่เป็นซอฟท์แวร์*

ตัวอย่างวงจร ใช้งาน PLC วงจรการควบคุมระบบเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ อาคารอำนวยการ 48 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาดังแสดงด้วยรูปที่ 4 และ 5 ตามลำดับ



รูปที่ 4 *วงจรควบคุมระบบเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ อาคารอำนวยการ 48*



รูปที่ 5 *การทำงานของวงจรควบคุมระบบเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ อาคารอำนวยการ 48*

วงจรการควบคุมเครื่องปรับอากาศโดยใช้ PLC ควบคุมสามารถทำงานได้โดยใช้สัญญาณไฟฟ้า 220 โวลท์เป็นสัญญาณจ่ายไฟให้กับ PLC ซึ่งตัว PLC จะจัดการประมวลผลโปรแกรมซึ่งได้เขียนไว้ให้ทำงานตามช่วงเวลาที่เหมาะสม สัญญาณควบคุมจาก PLC จะสั่งให้ เครื่องปรับอากาศทำงานตามเวลาดังนี้

เครื่องปรับอากาศของชั้น 1

ในวันจันทร์-ศุกร์ ระบบจะทำงานเวลา 9.00-12.00 น.และ 13.00-16.00 น.และในวันเสาร์-อาทิตย์ ระบบจะทำงานเวลา 09.05-12.00 น. และ 13.05-16.00 น.

เครื่องปรับอากาศของชั้น 8

ในวันจันทร์-ศุกร์ ระบบจะทำงานเวลา 9.02-12.00 น.และ 13.00-16.00 น.และในวันเสาร์-อาทิตย์ ระบบจะทำงานเวลา 09.10-12.00 น. และ 13.05-16.00 น.

เครื่องปรับอากาศของชั้น 9

ในวันจันทร์-ศุกร์ ระบบจะทำงานเวลา 9.05-12.00 น.และ 13.05-16.00 น.และในวันเสาร์-อาทิตย์ ระบบจะทำงานเวลา 09.10-12.00 น. และ 13.05-16.00 น.

ช่วงเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศสามารถที่เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของผู้ใช้อาคารและลักษณะการใช้งานของแต่ละห้องรวมถึงความเหมาะสมของแต่ละฤดูกาล เช่น ในฤดูร้อนอาจจะใช้ช่วงเวลาหยุดระบบให้สั้นลง แต่ในฤดูฝนก็เพิ่มช่วงเวลาการหยุดให้นานขึ้นได้ หรือการปรับเปลี่ยนสภาวะการหยุดระบบของห้องที่มีการใช้งานตลอดเวลาก็สามารถลดช่วงเวลาการหยุดระบบได้

ทั้งนี้การทำงานการช่วงเวลาดังกล่าวจะสามารถลดทั้งค่าไฟฟ้าของอาคารและยืดอายุการใช้งานรวมถึงประหยัดค่าการบำรุงรักษาลงได้อีกด้วย

4.บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเพียงส่วนหนึ่งในหลาย ๆวิธีที่สามารถช่วยแก้ปัญหาในการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศให้มีการทำงานอย่างเป็นเวลาซึ่งสามารถลดค่าใช้ไฟฟ้าของอาคารและยืดอายุการใช้งานรวมถึงประหยัดค่าบำรุงรักษาระบบเครื่องปรับอากาศ แต่ทั้งนี้จากที่กล่าวมาทั้งหมดทางคณะผู้วิจัยเห็นว่าวิธีการดังกล่าวเป็นเพียงหนึ่งในหลาย ๆ วิธีที่ช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าซึ่งยังไม่เพียงพอและเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุซึ่งถ้าหากทุกคนยังไม่ช่วยกันประหยัดและใช้พลังงานให้คุ้มค่ามากที่สุดวิธีการที่ผ่านมาก็คงช่วยแก้ปัญหาได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 www.eppo.go.th/nepc/KRM-energy-saving.html

5.2 homepage.eng.psu.ac.th/adm/akarn/save.htm

5.3 www.med.cmu.ac.th/energy/waytosave.html

5.4 www.baac.or.th/news_list.php

5.5 คู่มือ Telemecanique Zelio-logic Smart Relay

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY