

ชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

ELECTROMAGNET DOOR LOCK DEVICE TEST

บทคัดย่อ

นวกัทร อุทัยรัตน์¹ วีระพัฒน์ เฉลยพจน์²
Nawapat Uthairat¹ Veerapat Chaluyopot²

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า 2) หาประสิทธิภาพของชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน จากหน่วยงานธนาคารแห่งประเทศไทยและบริษัทพร้อมเทคโนโลยี เซอร์วิส ประเมินการออกแบบและสร้างชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพผู้วิจัยทำการทดสอบชุดทดสอบล็อกประตู ด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 10 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของการออกแบบและแบบประเมินประสิทธิภาพชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและสร้างชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้ามีความเหมาะสม และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก และผลการทดสอบหาประสิทธิภาพชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นสามารถทดสอบตรวจความถูกต้องในการล็อกไฟฟ้าแบบलगลอนที่มีสภาพดี จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 90 และทดสอบที่มีสภาพเสีย จากการทดสอบ จำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 92 และผลจากการทดสอบหาประสิทธิภาพชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นสามารถทดสอบตรวจความถูกต้องในการล็อกแบบलगลอน แม่เหล็กไฟฟ้าที่มีสภาพดี จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 100 และทดสอบที่มีสภาพเสียจากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 94

คำสำคัญ : ชุดทดสอบ ล็อกประตู แม่เหล็กไฟฟ้า

Abstract

The objectives of this research were : 1 to design and build Electromagnet Door Lock Device Test, 2 to find the efficiency of Electromagnet Door Lock

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

¹ Teacher of Electrical Technology Program Bachelor at Phitsanulok Technical College.

² Teacher of Electrical Technology Program Bachelor at Phitsanulok Technical College.

Device Test. The sample population consisted of 5 persons from Bank of Thailand Agency and Prompt Techno Service. The instruments were composed of Learning Achievement Test and suitability Assessment Form, the possibility to design and build Electromagnet Door Lock Device Test. Data were analyzed by means, percentage, and standard deviation.

The results of this research therefore showed that the efficiency of Electromagnet Door Lock Device Test overall suitability equal 4.28 at the level of “High” and the possibility equal 4.30 at the level of “High” found that the results of performance Electromagnet Door Lock Device Test able to test the accuracy good condition from the 5 tests equal 90 percent and bad condition from the 5 tests equal 92 percent and result of Achievement Test Electromagnet Door Lock Device Test able to check the correctness of bolt lock had good condition from the 5 tests equal 100 percent and bad condition from the 5 tests equal 94 percent.

Keywords : Test Set, Door Lock, Electromagnetic

บทนำ

หน่วยงานธนาคารแห่งประเทศไทย ปัจจุบันมีหน้าที่ดำเนินการทำธุรกรรมต่าง ๆ ในตลาดการเงิน ตามกรอบนโยบายการเงินและนโยบายอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา การบริหารเงินสำรองทางการพร้อมกำกับดูแลการควบคุมการแลกเปลี่ยนเงินการรับจ่ายเงินเพื่อบัญชีฝากของกระทรวงการคลัง การรับ เก็บรักษาเงินหลักทรัพย์ หรือของมีค่าอย่างอื่นเพื่อประโยชน์ของรัฐบาล ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control System) จึงเป็นสิ่งสำคัญในด้านการรักษาความปลอดภัยเพื่อป้องกันเหตุร้ายจาก บุคคลภายนอก หรือแม้กระทั่งการป้องกันการเกิดอาชญากรรมจากบุคคลภายในองค์กรไม่ว่าจะเป็นการก่อเหตุร้ายไปจนถึงการลักขโมย

ดังนั้น การจำกัดสิทธิการเข้าออก ให้พื้นที่ที่สำคัญนั้นสามารถเข้าออกได้เฉพาะบุคคลที่มีสิทธิเท่านั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งช่วยป้องกันการลักขโมยหรือเหตุร้ายอื่น ๆ ได้โดยสามารถรับรู้และตรวจสอบได้ว่าใครเข้าออกเข้าออกที่ประตูไหนเข้าออกเมื่อไหร่ ปัจจุบันระบบควบคุมการเข้า-ออกเป็นแบบอัตโนมัติ ถูกออกแบบขึ้น เพื่อใช้สำหรับการกำหนดสิทธิในการเข้า-ออก ให้กับบุคลากรภายในที่เกี่ยวข้อง และป้องกันเหตุร้ายที่อาจเกิดจากบุคคลภายนอก มีการบริหารจัดการระบบอย่างมีประสิทธิภาพสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ยอนุญาตให้ผ่านเข้า-ออกและกำหนดสิทธิในการเข้าออกแต่ละประตูแยกกันได้อย่างอิสระมีทั้งระบบ

Standalone สำหรับทางเข้า-ออกเดี่ยวสำหรับอาคารขนาดเล็ก และระบบ Network ที่สามารถใช้ควบคุม ทางเข้าออกทั้งหมด จากจุดควบคุมเพียงจุดเดียวหรือหลายจุดก็ตาม ซึ่งเหมาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่ ทั้งนี้ สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสม กับสถานที่ต่าง ๆ ตามความต้องการปรับใช้ได้กับองค์กรทั่วไป รูปแบบการขออนุญาตเข้าออกได้หลายวิธีซึ่งอาจตรวจสอบสิทธิ์โดยใช้รหัสบัตร หรือลายนิ้วมือ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือเลือกใช้ร่วมกัน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยยิ่งขึ้น นอกจากใช้เพื่อควบคุมการเข้า ออกยังสามารถประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อีกมากมาย เช่น ใช้สำหรับรายงานการ ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่จะต้องไปตรวจสอบความปลอดภัยยังจุดต่าง ๆ ของอาคาร ใช้เชื่อมต่อกับระบบ Time Attendance ระบบรายงานการเข้า-ออก และคำนวณเวลา ปฏิบัติงานของพนักงาน หรือการใช้งานด้านอื่นที่จะต้องอาศัยข้อมูล การผ่านเข้า-ออก ยังจุดต่าง ๆ

เนื่องจากประตูเข้า-ออก ภายในหน่วยงานราชการแห่งประเทศไทย ได้มีการติดตั้งระบบสำหรับควบคุมการเข้า-ออก ทุกประตูภายในส่วนงานและมีความจำเป็นอย่างมากในด้านการรักษาความปลอดภัย และมีการแจ้งซ่อมอยู่บ่อยครั้ง เนื่องมาจากอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้า แบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic lock) และ แบบกลอนล๊อคไฟฟ้าแบบลงกลอน (Drop bolt) มีการชำรุดบ่อย และในการตรวจเช็คอุปกรณ์ในแต่ละครั้งต้องใช้เวลาสำหรับการตรวจสอบอุปกรณ์ ว่าดีหรือชำรุดเสียหาย

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาในการตรวจเช็คอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้าจากวิธีเดิมมีการตรวจเช็คอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้าที่ใช้เวลาตรวจเช็คนานและไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าการล๊อคสมบูรณ์หรือไม่ โดยชุดทดสอบจะสามารถแสดงผลการทดสอบได้ว่า การล๊อคสมบูรณ์หรือไม่ รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของการล๊อค ดังนั้น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยลดเวลาในการทำงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาจากสถานประกอบการ และคิดวิธีแก้การปัญหาขึ้นมา เป็นการประยุกต์ความรู้และเทคโนโลยีมาประดิษฐ์เป็นชิ้นงานเพื่อศึกษาสมรรถนะและความเหมาะสมด้านการใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาแนวคิดทฤษฎี ของระบบการสั่งการเปิดปิดประตูผ่านระบบเครือข่าย (Electric control system network) เกี่ยวกับเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ และระบบการเชื่อมต่อด้วยเครือข่าย เพื่อนำมาประยุกต์และนำมาใช้งาน เพื่อให้เกิดเป็นโครงงานขึ้นมา ซึ่งอุปกรณ์จะทำ

หน้าที่ ในการเก็บข้อมูลและแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ในที่พัก บ้านเรือน ที่พักอาศัย มายังโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อให้ทราบถึงการเคลื่อนไหวไฟล์ที่สำคัญภายในอาคารบ้านเรือน โดย จะมีเซ็นเซอร์อยู่ที่ประตูเพื่อควบคุมการเปิดปิดโดยที่ตัวเซ็นเซอร์ จะเชื่อมต่อที่ตัว ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อทำการส่งงานและแจ้งเตือนผ่านไวไฟ เพื่อที่จะส่งข้อมูล ไปยังโทรศัพท์มือถือ เพื่อแจ้งเตือนให้ทราบถึงการเคลื่อนไหวในการใช้งาน

ประเสริฐ รอดศึก [1] ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ล็อคไฟฟ้า แบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic lock) จ่ายไฟ 12 VDC ให้แก่กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการสร้างสนามแม่เหล็ก เพื่อดูดกันในการล็อค แรงดูดมีค่าต่าง ๆ ตามขนาดของกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า โดยจะบอกแรงดูด ของแม่เหล็กมีหน่วยเป็นปอนด์ จะมีขนาด 300 ปอนด์ 600 ปอนด์ และ 1,200 ปอนด์ แต่แรง ดูดที่มากขนาดก็จะใหญ่ตามไปด้วย ข้อควรระวัง คือ ถ้าไม่มีไฟจ่ายให้กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าประตูจะ เปิดโดยทันที

ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ล็อคไฟฟ้า แบบกลอนล็อคไฟฟ้าแบบลงกลอน (Drop bolt) จะเป็นชนิดแกนแท่งลงมา ชนิดนิยมใช้กับประตูที่ต้องการ เปิดประตูได้ทั้งเข้าและออก โดย จะติดไว้ด้านบนประตู เมื่อบานประตูสวิงกลับมาตำแหน่งแล้วแกนจะแท่งลงมาในรูของเพลสรับ จึงทำให้ล็อคประตูไม่สามารถเปิดได้ สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ 1) Drop-Bolt แบบ Fail Secure จะทำการดึงตัวแกนไว้เมื่อมีไฟเข้า คือ ในช่วงที่ทำการเปิดประตูตัวควบคุมประตู หรือ หัวอ่านต่าง ๆ จะจ่ายไฟหรือสัญญาณให้กับ Drop-Bolt จะทำการดึงแกนขึ้นเพื่อให้ สามารถเปิดประตู ได้ และเมื่อไม่มีไฟหรือสัญญาณ จะทำการแท่งแกนลงมาเมื่อตรงตำแหน่ง ดังนั้น เมื่อไฟดับกลอนประเภนี้ จะทำการล็อค ไม่สามารถเปิดประตูได้ จะใช้กับห้องที่ต้องการ ความปลอดภัยสูง 2) Drop-Bolt แบบ Fail Safe การทำงานคือเมื่อจ่ายไฟให้กับ Bolt และ ตำแหน่งตรงตัวแกนจะแท่งลงมาเพื่อ ล็อคประตู แต่เมื่อไม่จ่ายไฟให้กับ Bolt ตัวแกนจะถูกดึงกลับ เข้าไป จะเป็นการเปิดประตู กล่าวคือ เมื่อไฟดับประตูจะเปิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณโม ปัทมทอง [2] ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการสั่งการเปิดปิดประตูผ่านระบบเครือข่าย (Electric control system network) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครือข่าย สารนิพนธ์นี้เป็น การศึกษาเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และระบบการเชื่อมต่อด้วย เครือข่าย เพื่อนำมาประยุกต์และ นำมาใช้งานเพื่อให้เกิดเป็นโครงงานขึ้นมา ซึ่งอุปกรณ์จะทำ หน้าที่ในการเก็บข้อมูลและแจ้งเตือนเมื่อ เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ในที่พักอาศัย มายัง โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อให้ทราบถึงการเคลื่อนไหวไฟล์ ที่สำคัญภายในอาคารบ้านเรือน โดย จะมี เซ็นเซอร์อยู่ที่ประตูเพื่อควบคุมการเปิดปิดโดยที่ตัวเซ็นเซอร์จะ เชื่อมต่อที่ตัว ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อทำหน้าที่ส่งงานและแจ้งเตือนผ่าน WIFI เพื่อที่จะส่งข้อมูลไปยัง โทรศัพท์มือถือ เพื่อแจ้งเตือนให้ทราบถึงการเคลื่อนไหวในการใช้งาน โดยแยกเป็น 3 ส่วน

ในการพัฒนา 1) มือถือ 2) Server 3) Micro Controller ซึ่งถ้าแยกการทำงาน มือถือ ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลในการแจ้งเตือน จากที่פקอาศัยซึ่งอุปกรณ์ที่ควบคุมจะเป็น Micro Controller ที่ทำการควบคุมอยู่ที่פקอาศัย แต่การจะสั่งงานได้ จะต้องทำการเชื่อมต่อไปยัง server ก่อนเพื่อที่จะทำการรับข้อมูล จาก Controller เพื่อที่จะส่งไปยัง มือถืออีกที

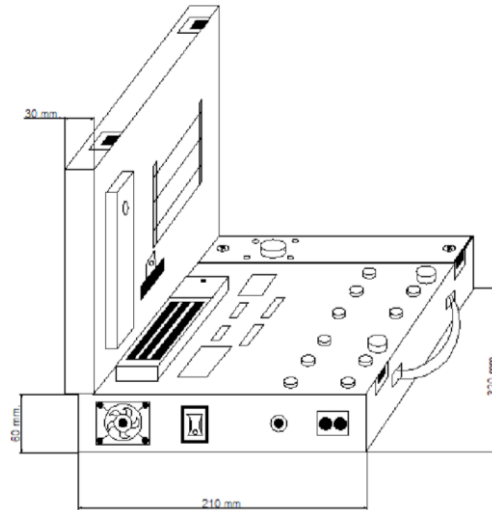
อาทิตย์ อยู่เย็น,พรประสิทธิ์ บุญทอง และ ศิริเรือง พัฒน์ช่วย [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัย

การเข้า-ออกสถานที่ ด้วยหลักการคลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นอัลตราโซนิก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้ความถี่วิทยุ RFID เป็นที่ยอมรับว่า เป็นเทคโนโลยี ที่เอื้ออำนวยต่องานที่ต้องการบ่งบอกความแตกต่างหรือข้อมูลเฉพาะ ของแต่ละบุคคลที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว ดังนั้น ผู้วิจัยจึง ได้นำเทคโนโลยี RFID มา ประยุกต์ใช้กับระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออก สถานที่ด้วยหลักการคลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นความถี่อัลตราโซนิก เมื่อมีบุคลากร เข้า-ออกสถานที่ เครื่องอ่านจะทำการสแกนหาบัตรโดยใช้คลื่นความถี่ สูงในการค้นหาโดย ไม่ต้องสัมผัสกับตัวบัตร ซึ่งเครื่องอ่านจะมีระยะการอ่านข้อมูลไม่เกิน 4 เมตร และทำการตรวจจับวัตถุที่วิ่งผ่านเครื่องกันประตูด้วยอัลตราโซนิกเพื่อสั่งการให้แขนกันประตูทำการ ปิดอัตโนมัติ จากนั้นจะส่งข้อมูลมาบันทึกไว้บน SD Card เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออก สถานที่ด้วยหลักการคลื่น ความถี่วิทยุ และคลื่นความถี่อัลตราโซนิก จะใช้อุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาที่เป็นที่ยอมรับใน ปัจจุบัน โดยจะมีรายการดังต่อไปนี้ 1) บอร์ดควบคุมอาคูโอ 2) เซนเซอร์ความถี่อัลตราโซนิก 3) ตัวอ่านความถี่วิทยุ 4) ตัวอ่านเขียน SD Card 5) บอร์ดควบคุมดีซีมอเตอร์และชุดกลไกการทำงานของเครื่องกันประตู จากการวิจัยพบว่า ระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออก สถานที่ด้วยหลักการคลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นความถี่อัลตราโซนิก ที่ควบคุมการทำงาน ด้วยอาคูโอ สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 90 โดยเครื่องอ่านจะทำการ สแกนหาบัตร RFID ที่ได้รับอนุญาตในระยะเวลาการอ่านได้ไม่เกิน 4 เมตร และทำการบันทึก ข้อมูล รหัสบัตร วันที่ และเวลาเข้า-ออก SD Card ได้

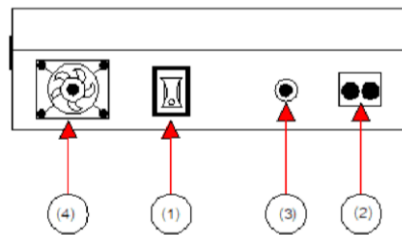
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบโครงสร้าง ของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบ และสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากหน่วยงานธนาคารแห่งประเทศไทย และบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมิน โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)



ภาพที่ 1 แบบร่างโครงสร้างของชุดทดสอบล้อยอดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า



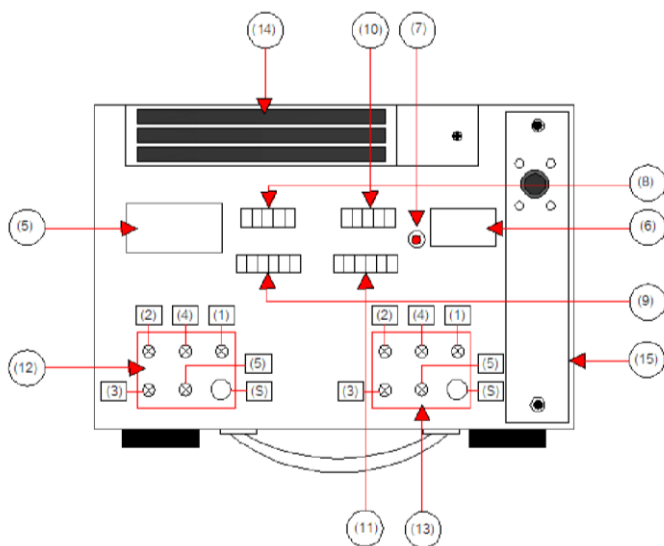
ภาพที่ 2 แบบร่างโครงสร้างด้านข้างของชุดทดสอบล้อยอดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

หมายเลขที่ 1 สวิตช์ OFF-ON มีหน้าที่ ปิด-เปิด ชุดทดสอบอุปกรณ์ล้อยอดไฟฟ้า

หมายเลขที่ 2 ชุดชาร์จ 220 VAC มีหน้าที่ ชาร์จแปลงไฟ 220 AC เป็น 15 VDC เพื่อชาร์จแบตเตอรี่ภายในชุดทดสอบล้อยอดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

หมายเลขที่ 3 ฟิวส์ มีหน้าที่ป้องกันการลัดวงจรของไฟฟ้า 220 VAC ก่อนชาร์จเข้าสู่ชุดทดสอบล้อยอดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

หมายเลข 4 พัดลม มีหน้าที่ ระบายความร้อนภายในชุดทดสอบล้อยอดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า



ภาพที่ 3 แบบร่างโครงสร้างด้านหน้าของชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

หมายเลข 5 Voltmeter มีหน้าที่ เช็คแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่ และบอกปริมาณของแบตเตอรี่

หมายเลข 6 Voltmeter in มีหน้าที่ บอกแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เข้ามาหาอุปกรณ์ภายในชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

หมายเลข 7 สวิตช์ ขึ้น-ลง มีหน้าที่สับเปลี่ยนการทดสอบของ IN Magnetict Lock และ IN Dropbolt Lock เมื่อทดสอบทางด้านสายส่ง

หมายเลข 8 ซ็อกเก็ต 5 ช่อง OUT มีหน้าที่ เพื่อต่อสายทดสอบอุปกรณ์ Magnetict lock

หมายเลข 9 ซ็อกเก็ต 6 ช่อง OUT มีหน้าที่ เพื่อต่อสายทดสอบอุปกรณ์ Dropbolt lock

หมายเลข 10 ซ็อกเก็ต 5 ช่อง IN มีหน้าที่ เพื่อต่อสายเข้ามายังอุปกรณ์ Magnetict lock ภายในเครื่องเพื่อตรวจเช็คทางด้านสายส่ง

หมายเลข 11 ซ็อกเก็ต 6 ช่อง IN มีหน้าที่ เพื่อต่อสายเข้ามายังอุปกรณ์ Dropbolt lock ภายในเครื่องเพื่อตรวจเช็คทางด้านสายส่ง

หมายเลข 12 ชุดทดสอบอุปกรณ์ Dropbolt lock จะมีหลอดไฟโซลีสถานะ 5 หลอด และมีสวิตช์ 1 ตัวหลอดแดงเลข 1 โซลีสถานะ Power หลอดแดงเลข 2 โซลีสถานะความผิดปกติของ lock sensor หลอดแดง เลข 3 โซลีสถานะความผิดปกติของ Door sensor หลอดเขียวเลข 4 โซลีสถานะความถูกต้องของ lock sensor หลอดเขียวเลข 5 โซลีสถานะความถูกต้องของ Door sensor สวิตช์ S มีหน้าที่สับเปลี่ยน เมื่อทดสอบอุปกรณ์ภายในเครื่อง

และนอกเครื่อง กดปุ่มสวิทช์จะเป็นการทดสอบอุปกรณ์นอกเครื่อง/ไม่กดจะเป็นการทดสอบอุปกรณ์ ภายในเครื่อง

หมายเลข 13 ชุดทดสอบอุปกรณ์ Magnetict lock จะมีหลอดไฟโซลีสถานะ 5 หลอด และมี สวิทช์ 1 ตัว หลอดแดงเลข 1 โซลีสถานะ Power หลอดแดงเลข 2 โซลีสถานะความผิดปกติ ของ lock sensor หลอดแดงเลข 3 โซลีสถานะความผิดปกติของ Door sensor หลอดเขียว เลข 4 โซลีสถานะความถูกต้องของ lock sensor หลอดเขียวเลข 5 โซลีสถานะความถูกต้อง ของ Door sensor สวิทช์ S มีหน้าที่สับเปลี่ยน เมื่อทดสอบอุปกรณ์ภายในเครื่อง และนอก เครื่อง กดปุ่มสวิทช์จะเป็นการทดสอบอุปกรณ์นอกเครื่อง/ไม่กดจะเป็นการทดสอบอุปกรณ์ภายในเครื่อง

หมายเลข 14 อุปกรณ์ Magnetict lock มีหน้าที่ เป็นตัวอย่างการทำงานแบบปกติ และไว้ทดสอบ กับอุปกรณ์ภายนอก

หมายเลข 15 อุปกรณ์ Dropbolt lock มีหน้าที่ เป็นตัวอย่างการทำงานแบบปกติ และไว้ทดสอบ กับอุปกรณ์ภายนอก

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดทดสอบอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้า เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้าโดยจะมีอุปกรณ์ที่สำคัญ หลัก ๆ ดังนี้

1. Battery 12 VDC 2.3 A เป็นอุปกรณ์แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับชุดทดสอบ ล็อคประตู ด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

2. Adapter เป็นอุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 VAC ให้เป็น 12 VDC จ่ายพลังงาน ให้กับแบตเตอรี่

3. Socket ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อสายสัญญาณให้กับอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้า ภายนอก

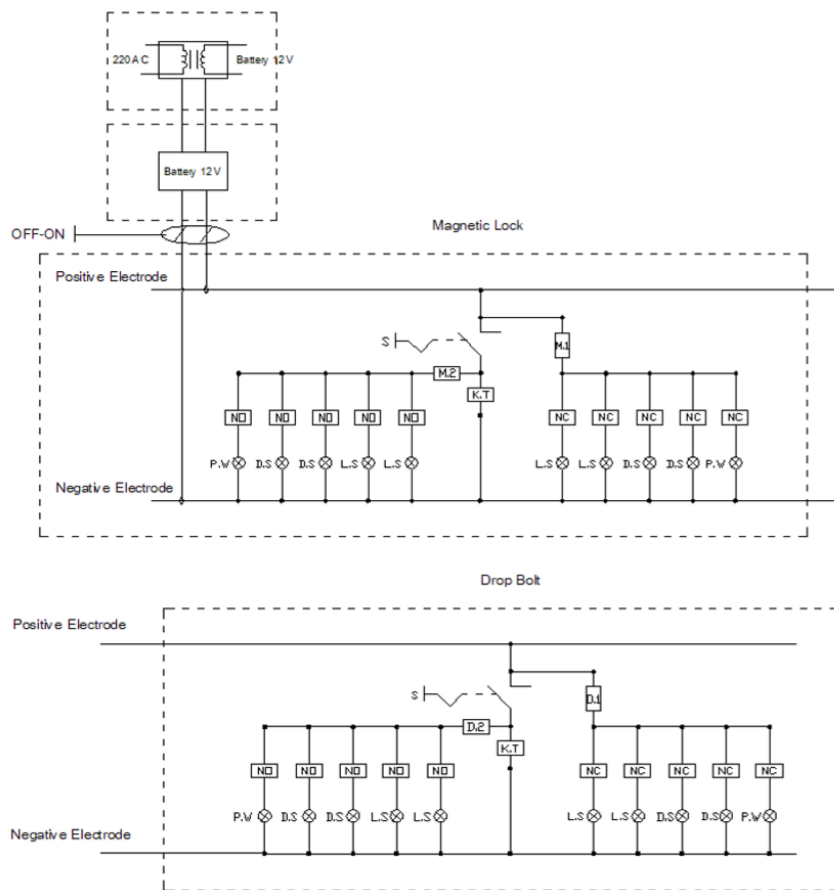
4. รีเลย์ 12 VDC 1 A เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการตัด-ต่อ การทำงานของวงจร เหมือน สวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC ในการจ่ายเลี้ยง Coil ของตัวรีเลย์

5. ดิจิตอล LED มิเตอร์วัดประสิทธิภาพความจุของแบตเตอรี่ได้หลากหลายตั้งแต่ 8 ถึง 50 VDC แสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อการอ่านค่าและประเมินความจุแบตเตอรี่ จอ LED แสดงผลเป็น ดิจิตอลเรืองแสงสีขาวมองเห็นชัดเจนแม้ยามค่าคืนแสงน้อย

6. พัดลม 12 VDC ทำหน้าที่ช่วยในการระบายความร้อนให้แก่อุปกรณ์ ซึ่งเมื่อมีการทำงาน แล้วจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นภายใน ซึ่งเป็นการช่วยรักษาอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ไม่ให้เกิดความร้อนสูง เกินกว่าที่อุปกรณ์นั้นจะสามารถทนได้

7. หลอดสัญญาณ 12 VDC เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าแสดงสถานะ การทำงานของชุดทดสอบล็อคประตู ด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

8. ออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของชุดทดสอบล็อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า แบบ กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic lock) และ แบบกลอนล๊อคไฟฟ้าแบบลงกลอน (Drop bolt)



ภาพที่ 4 วงจรควบคุมการทำงานของชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

9. สร้างชุดทดสอบล็อกประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้



ภาพที่ 5 ติดตั้งอุปกรณ์ด้านหน้าของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า



ภาพที่ 6 ติดตั้งอุปกรณ์ด้านข้างของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 3 หาประสิทธิภาพของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องในการล๊อคไฟฟ้าแบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีสภาพดีและสภาพเสีย ตรวจสอบความถูกต้องในการล๊อคไฟฟ้าแบบกลอน ที่มีสภาพดีและสภาพเสีย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมิน โดยคำนวณค่าร้อยละ กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด [4] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51-5.00 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51-4.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51-3.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51-2.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.50 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างของชุดทดสอบลือคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม และความป็นไป

ได้ของการออกแบบ และสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า						
รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับ	ความเป็นไปได้		ระดับ
	(Propriety)		ความ	(Feasibility)		ความ
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	คิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	คิดเห็น
	เบี่ยงเบน			เบี่ยงเบน		
	มาตรฐาน			มาตรฐาน		
ส่วนที่1 แบบ	4.16	0.69	มาก	4.12	0.73	มาก
โครงสร้างของ						
ชุดทดสอบ						
อุปกรณ์ล๊อค						
ไฟฟ้า						

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม และความป็นไป

ได้ของการออกแบบ และสร้างชุดทดสอบลือคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (ต่อ)						
รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับ	ความเป็นไปได้		ระดับ
	(Propriety)		ความ	(Feasibility)		ความ
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	คิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	ส่วน	คิดเห็น
	เบี่ยงเบน			เบี่ยงเบน		
	มาตรฐาน			มาตรฐาน		
ส่วนที่ 2 วงจร	4.40	0.50	มาก	4.48	0.51	มาก
การควบคุม ของ						
ชุดทดสอบ						
อุปกรณ์ลือค						
ไฟฟ้า						
รวมค่าเฉลี่ยความ	4.28	0.61	มาก	4.30	0.65	มาก
คิดเห็น						

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการออกแบบ และสร้างชุดทดสอบล้อยศประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.28 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.30

2. ผลการประสิทธิภาพของชุดทดสอบล้อยศประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งแยกได้เป็น 4 ตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2-1 ผลการหาประสิทธิภาพความถูกต้องในการล้อยศไฟฟ้าแบบลงกลอน ที่มีสภาพดี

อุปกรณ์ทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										ความถูกต้อง	ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
เครื่องที่ 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	9	90
เครื่องที่ 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 3	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	8	80
เครื่องที่ 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 5	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	8	80
รวม											45	90

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ความถูกต้องในการล้อยศไฟฟ้า

✗ หมายถึง ความผิดพลาดในการล้อยศไฟฟ้า

จากตารางที่ 2-1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องในการล้อยศไฟฟ้าแบบลงกลอนที่มีสภาพดี จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง ผลปรากฏว่าจากการทดลองจำนวน 50 ครั้ง สามารถทดลองได้ถูกต้อง จำนวน 45 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 90

ตารางที่ 2-2 ผลการหาประสิทธิภาพความถูกต้องในการล้อยศไฟฟ้าแบบลงกลอน ที่มีสภาพเสีย

อุปกรณ์ทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										ความถูกต้อง	ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
เครื่องที่ 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 2	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	8	80
เครื่องที่ 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 4	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	9	90
เครื่องที่ 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	9	90
รวม											46	92

จากตารางที่ 2-2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องในการลือกไฟฟ้าแบบลงกลอนที่มีสภาพเสีย จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง ผลปรากฏว่าจากการทดลองจำนวน 50 ครั้ง สามารถทดลองได้ถูกต้อง จำนวน 46 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 92

ตารางที่ 2-3 ผลการหาประสิทธิภาพความถูกต้องในการลือกไฟฟ้าแบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีสภาพดี

อุปกรณ์ทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										ความถูกต้อง	ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
เครื่องที่ 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
รวม											50	100

จากตารางที่ 2-3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องในการลือกไฟฟ้าแบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีสภาพดี จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง ผลปรากฏว่าจากการทดลองจำนวน 50 ครั้ง สามารถทดลองได้ ถูกต้อง จำนวน 50 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2-4 ผลการหาประสิทธิภาพความถูกต้องในการลือกไฟฟ้าแบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีสภาพเสีย

อุปกรณ์ทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										ความถูกต้อง	ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
เครื่องที่ 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	100
เครื่องที่ 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	9	90
เครื่องที่ 3	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	8	8

ตารางที่ 2-4 ผลการหาประสิทธิภาพความถูกต้องในการลือกไฟฟ้าแบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีสภาพเสีย (ต่อ)

อุปกรณ์ทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										ความถูกต้อง	ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
เครื่องที่ 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	10
เครื่องที่ 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	10
รวม											47	94

จากตารางที่ 2-4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องในการล๊อคไฟฟ้าแบบ กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีสภาพเสีย จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง ผลปรากฏว่าจากการ ทดลองจำนวน 50 ครั้ง สามารถทดลอง ได้ถูกต้อง จำนวน 47 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 94

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย ชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบ และสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า 2) เพื่อหาประสิทธิภาพ ของชุดทดสอบล๊อคประตู ด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้วิจัยดำเนินการอภิปรายผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การออกแบบและสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ประเมินโดย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยมีค่า เท่ากับ 4.23 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.28 ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตย์ อยู่เย็น, พรประสิทธิ์ บุญทอง และ ศิริเรือง พัฒน์ ช่วย [3] ได้วิจัยเรื่องระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออก สถานที่ด้วยหลักการคลื่นความถี่ วิทยุ และคลื่นความถี่อัลตราโซนิก ผลจากการวิจัย พบว่า ระบบรักษาความปลอดภัยการ เข้า-ออกสถานที่ ด้วยหลักการคลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นความถี่อัลตราโซนิก ที่ ควบคุมการทำงานด้วยอาคูโอโน สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 90 โดยเครื่องอ่านจะทำการ สแกนหาบัตร RFID ที่ได้รับอนุญาตในระยะการอ่านได้ไม่เกิน 4 เมตร และทำการบันทึก ข้อมูล รหัสบัตร วันที่ และเวลาเข้า-ออก SD Card ได้

2. การหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ชุดทดสอบ ล๊อคประตู ด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นสามารถทดสอบตรวจความถูกต้องในการล๊อค ไฟฟ้าแบบกลอน ที่มีสภาพดี จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 90 และ ทดสอบที่มีสภาพเสีย จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 92 และผลจากการ ทดสอบหาประสิทธิภาพชุดทดสอบอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถทดสอบตรวจความ ถูกต้องในการล๊อคแบบกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีสภาพดี จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิด เป็นร้อยละ 100 และทดสอบที่มีสภาพเสีย จากการทดสอบจำนวน 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 94 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวดี พวงรอด [5] ได้วิจัยเรื่องชุดควบคุมการทำงานระบบ แสงสว่างด้วยโทรศัพท์มือถือ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ผลจากการวิจัยพบว่า การ ทดสอบโดยผู้ใช้งานทั้ง 10 เครื่องผู้จัดทำได้ทราบว่า ประสิทธิภาพในการใช้งานชุดควบคุม สามารถรองรับผู้ใช้งานได้ทั้งหมด 10 เครื่อง และทดสอบประสิทธิภาพโดยรับสัญญาณ เครือข่ายแบบไร้สาย (Win) จากเราเตอร์ไปยังชุดควบคุมด้วย โทรศัพท์มือถือผ่านระบบ อินเทอร์เน็ตขณะไม่มีสิ่งกีดขวางได้สูงสุด 35 เมตรและมีสิ่งกีดขวางสามารถ รับสัญญาณได้ สูงสุด 12 เมตร

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรติดตั้งหน้าจอ LCD เพื่อแสดงผลการทำงานในการล๊อคของอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้า
2. หลังจากการใช้งานชุดทดสอบอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้าเสร็จแล้วควรจะต้องตั้งเวลาหยุดการทำงานชุดทดสอบไว้เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประเสริฐ รอดศึก. (2559). กลอนล๊อคแบบแม่เหล็กไฟฟ้า และกลอนล๊อคแบบลงกลอน. สืบค้น เมื่อ 13 พฤศจิกายน 2562. จาก <https://www.autoslidedoor.com>
- [2] ณโม ปัทมทอง. (2557). ระบบการสั่งการเปิดปิดประตูผ่านระบบเครือข่าย (Electric control system network). สาขาวิศวกรรมเครือข่าย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- [3] อาทิตย์ อยู่เย็น และคณะ. (2557). ระบบรักษาความปลอดภัยการเข้า-ออกสถานที่ด้วย หลักการคลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นอัลตราโซนิก. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยสำหรับครู. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ.
- [5] สุวดี พวงรอด. (2561). ชุดควบคุมการทำงานระบบแสงสว่างด้วยโทรศัพท์มือถือผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต. สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก.