เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

จัดทำโดย

นายวิลาศ แซ่เตีย

รหัสประจำตัว ๕๑๒๑๐๔๐๒๗๓

เสนอ

ครูเบญจวรรณ อัศวบุญมี

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ๑ รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๒๑๔

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๓

วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อ : นายวิลาศ แซ่เตีย รหัสประจำตัว ๕๑๒๑๐๔๐๒๗๓
ชื่อเรื่อง : เครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ
สาขาวิชา : ช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์
ที่ปรึกษา : ครูเบญจวรรณ อัศวบุญมี
ปีการศึกษา : ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๓

บทคัดย่อ

เครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติที่เหมาะสำหรับการใช้งานในท้องถิ่น โดยผู้จัดทำได้นำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้จากการเรียนในวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ๑ รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๒๑๔ และในรายวิชาอื่นๆ เพื่อมาบูรณาการเกิดเป็นองค์ความรู้ ฝึกทักษะด้านวิชาชีพ เพิ่มประสบการณ์ในการทำงาน โดยการพัฒนาและสร้างสรรนวัตกรรมใหม่ เพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์ให้ได้มาตรฐานตามคุณวุฒิวิชาชีพของนักศึกษา ปลูกฝังคุณธรรมที่พึงประสงค์ของตามความต้องการของสถานประกอบการประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และนโยบายสถานศึกษา ๓ ดี ตลอดจนการใช้เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติที่สร้างนี้เป็นการนำสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมต่างๆ มาใช้ในการประหยัดพลังงาน ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการอนุรักษ์ฟื้นฟูธรรมชาติทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนอนาคต

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
บทที่ ๑ บทนำ	๑
๑.๑ หลักการและเหตุผล	๑
๑.๒ วัตถุประสงค์ของโครงการ	๑
๑.๓ ขอบเขตของโครงการ	๒
๑.๔ วิธีการดำเนินการ	๒
๑.๕ ประโยชน์ที่ได้รับ	๓
บทที่ ๒ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๔
๒.๑ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง	๔
๒.๒ ทรานสดิวเซอร์ความนำไฟฟ้า	๖
๒.๓ โซลินอยย์วาลว์	๖
บทที่ ๓ วิธีการดำเนินงาน	๑๐
๓.๑ แผนผังการทำงานของโครงงาน	๑๐
๓.๒ การออกแบบสร้างเครื่อง	๑๑
๓.๓ การประกอบระบบ	๑๑
๓.๔ การทดสอบ/ปรับปรุง/นำเสนอ/รายงานผล	๑๑
บทที่ ๔ ผลการดำเนินงาน	๑๒
๔.๑ การผลการทดสอบระบบ	๑๒
๔.๒ วิธีการต่อใช้งาน	๑๓

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ ๕ สรุปผลและข้อเสนอแนะ	๑๖
๕.๑ สรุปผลการทดลอง	๑๖
๕.๒ ปัญหาและอุปสรรค	๑๖
๕.๓ ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	๑๖
บรรณานุกรม	๑๗

บทที่ ๑
บทนำ

๑.๑ หลักการและเหตุผล

การเรียนในวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ๑ รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๒๑๔ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๓ นี้ ครูผู้สอนได้จัดแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นโครงงาน เพื่อให้นักศึกษาบูรณาการความรู้ ทักษะ และประสบการณ์นำมาสร้างสรรนวัตกรรมใหม่/โครงการ/โครงงาน/สิ่งประดิษฐ์ ตามความสนใจของนักศึกษา ซึ่งคาดว่านักศึกษาจะสามารถบูรณาการเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้น เพื่อให้นักศึกษามีทักษะตามสมรรถนะงานตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ตลอดจนคุณธรรมที่พึงประสงค์ของตามความต้องการของสถานประกอบการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้งานในชีวิตจำวันหรือประกอบอาชีพในอนาคต และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข เป็นไปตามหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช ๒๕๔๒

ดังนั้นข้าพเจ้าจึงได้ประมวลความคิดเพื่อบูรณาการเป็นเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ซึ่งครูผู้สอนกำหนดเงื่อนไขในการสร้างสรรผลงาน คือ “การประหยัดพลังงาน” โดยการนำหลักการทำงานของทรานสดิวเซอร์ความชื้นมาเป็นอุปรณ์สั่งงาน เพื่อควบคุมการเปิดปิดของโซลินอยย์วาลว์ให้ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งคาดว่าเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ จะช่วยลดการใช้ปริมาณน้ำ ประหยัดเวลาในการรดน้ำต้นไม้ ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไป ตลอดจนช่วยเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและประสบการณ์ตามคุณวุฒิวิชาชีพ โดยสร้างสรรนวัตกรรมใหม่/โครงงาน/สิ่งประดิษฐ์ตามความสนใจของนักศึกษา ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรมที่พึงประสงค์ของตามความต้องการของสถานประกอบการ โดยน้อนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และนโยบายสถานศึกษา ๓ ดี มาใช้ในการดำรงชีวิตในอนาคต

๑.๒ วัตถุประสงค์ของโครงการ

๒.๑ เพื่อสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

๒.๒ เพื่อพัฒนาผลงานที่ประดิษฐ์ขึ้นให้เข้าสู่ความเป็นมาตรฐาน สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ ประหยัดและปลอดภัย เน้นการอนุรักษ์ฟื้นฟูธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๒.๓ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาใช้หลักบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา ๓ ดี ในการสร้างผลงาน โครงการ/โครงงาน/สิ่งประดิษฐ์

๒.๔ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งในด้านคุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณในวิชาชีพแก่นักศึกษาสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

๑.๓ ขอบเขตของโครงการ

เครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ มีขอบเขตดังนี้

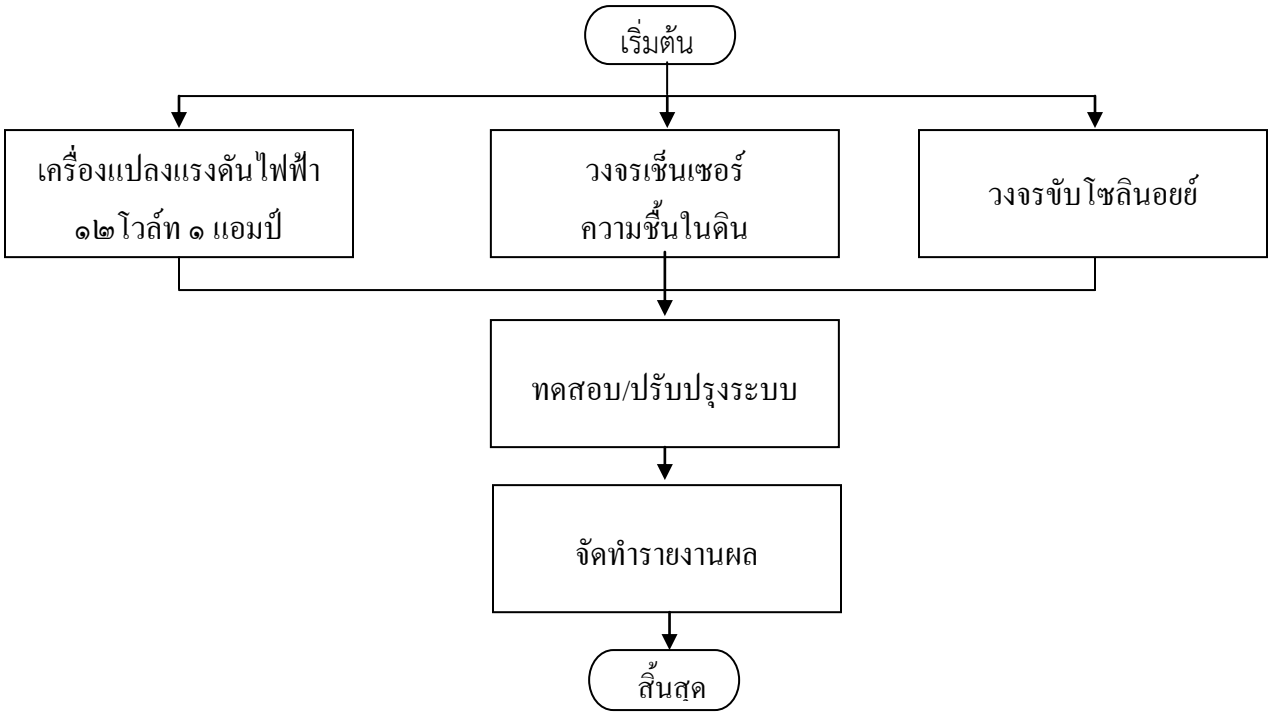
๑.๓.๑ แรงดันอินพุต ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮริตซ์ 100 วัตต์

๑.๓.๒ เวลาในการรดน้ำต้นไม่สูงสุดไม่เกิน ๓๐ นาที

๑.๓.๓ ต่อใช้งานกับโซลินอยย์วาลว์ได้ครั้งละ ๑ ตัว กับจุดจ่ายน้ำ 1 จุด

๑.๔ วิธีการดำเนินการ

เครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้



รูปที่ ๑.๑ ผังการดำเนินการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ

๑.๕ ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

๑.๕.๑ เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ตามคุณวุฒิวิชาชีพ

๑.๕.๒ พัฒนานวัตกรรมใหม่สู่การพัฒนาอาชีพในอนาคต

๑.๕.๓ ปลูกฝังคุณธรรมที่พึงประสงค์ของตามความต้องการของสถานประกอบการ

๑.๕.๔ ปลูกฝังการปฏิบัติตนหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา ๓ ดี

๑.๕.๕ ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่าย

๑.๕.๖ ช่วยลดสภาวะโลกร้อน

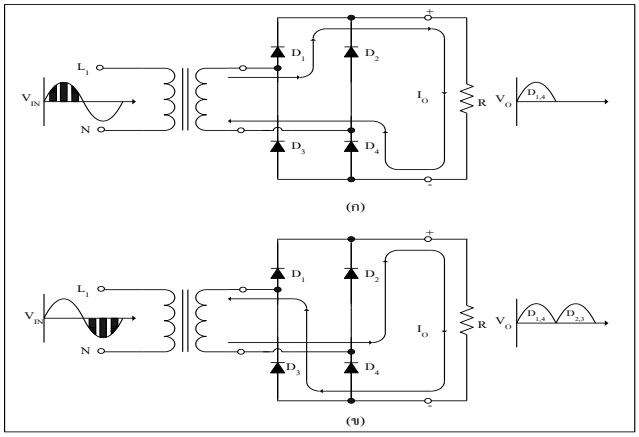
บทที่ ๒
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเพื่อสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ผู้จัดทำได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและหลักการต่างๆ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ๓ เรื่อง ดังต่อไปนี้

- แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
- หลักการตั้งเวลาโดยใช้ไอซี ๕๕๕
- โซลินอยด์

๒.๑ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

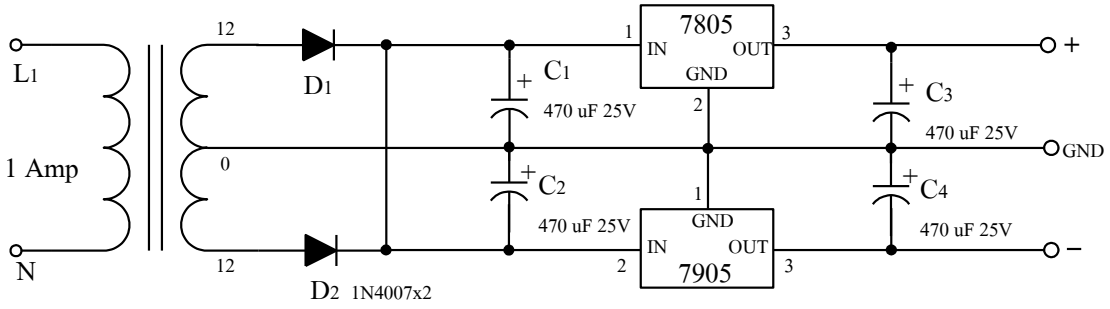
วงจรเรียงกระแสหรือวงจรเร็กติไฟล์เออร์ (Rectifier) เป็นวงจรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรง หรือเรียกว่าวงจร AC to DC Converter การทำงานของ วงจรเรียงกระแสจะอาศัยหลักการนำกระแสและหยุดนำกระแส ตามแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับอินพุตของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในวงจร ทำให้เอาต์พุตที่ได้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงตามที่ต้องการ ซึ่งการนำไปใช้งานส่วนใหญ่จะมีอยู่ในทุกๆ งาน เช่น ภาคแหล่งจ่ายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรต่างๆ เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม เป็นต้น วงจรเรียงกระแสมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้งานมากที่สุดคือ วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ (Full wave Bridge Rectifier Circuit) เพราะมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งหลักการทำงานของวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ ดังแสดงในรูปที่ ๒.๑



รูปที่ ๒.๑ การทำงานวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์

จากวงจรในรูปที่ ๒.๑ (ก) เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับอินพุตช่วงบวกเข้ามาทำให้ไดโอด D_1 และไดโอด D_4 ได้รับไบแอสตรง นำกระแส ส่วนไดโอด D_2 และไดโอด D_3 ไม่นำกระแสมีกระแสไหลผ่านไดโอด D_1 และ ไดโอด D_4 ไปยังโหลด ทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมที่โหลดด้านบนมีศักย์ไฟบวก ด้านล่างมีศักย์ไฟลบดังรูปที่ ๒.๑ (ก) เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับอินพุตช่วงลบเข้ามาทำให้ไดโอด D_2 และไดโอด D_3 ได้รับไบแอสตรง นำกระแส ส่วนไดโอด D_1 และไดโอด D_4 ไม่นำกระแส กระแสไหลผ่านไดโอด D_2 และไดโอด D_3 ไปยังโหลด ดังรูปที่ ๒.๑ (ข) เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับอินพุตช่วงต่อไปเข้ามาไดโอดจะสลับการทำงานที่ละสองตัวไปเรื่อยๆ การนำไปใช้งานวงจรนี้จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบหม้อแปลงแทปกลาง คือขีดพิกัดของไดโอดที่ใช้มีค่าต่ำและชนิดของหม้อแปลงที่ใช้งาน จึงทำให้วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์นิยมใช้งานกันมาก

การใช้งานวงจรเรียงกระแสให้มีประสิทธิภาพจะต้องมีวงจรรักษาระดับแรงดันคงที่ อยู่ในภาคต่อไป เพื่อคงระดับแรงดันให้คงที่จ่ายแก่โหลด วงจรรักษาระดับแรงดันคงที่นี้มีหลายวงจรแต่ที่ใช้งานในเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ คือ วงจรรักษาระดับแรงดันคงที่โดยใช้ไอซีเร็กกูเลเตอร์เบอร์ ๗๘๑๒ซึ่งไอซี ๗๘๑๒ เป็นไอซีเร็กกูเลตเตอร์มี ๓ ขา คือขา Adjust ขาอินพุต (In) และขาเอาต์พุต (Out) โดยสามารถปรับค่าแรงดันเอาต์พุตได้ตั้งแต่ ๑.๒๕ โวลท์ ถึงค่าแรงดันสูงสุด ๓๗ โวลท์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดประมาณ ๑.๕ แอมป์ ดังแสดงในรูปที่ ๒.๒



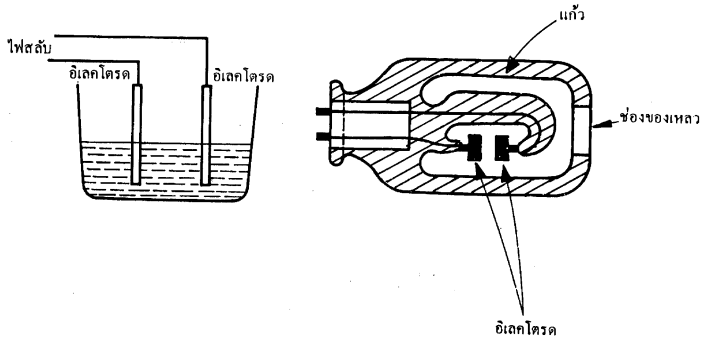
รูปที่ ๒.๒ วงจรรักษาระดับแรงดันคงที่โดยใช้ไอซีเร็กกูเลเตอร์เบอร์ ๗๘๑๒

การต่อใช้งานไอซีเร็กกูเลเตอร์เบอร์ 7805 และไอซีเบอร์ 7905 ซึ่งมีค่าแรงดันเอาต์พุตเป็นไฟบวก 5 โวลท์ และไฟลบ 5 โวลท์ และในการต่อใช้งานควรจะติดแผ่นระบายความร้อนที่ไอซีเร็กกูเล

เตอร์ เพื่อให้การทำงานมีเสถียรภาพสูงขึ้น และถ้าต้องการใช้งานเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าแก่เครื่องสียงควรใช้ตัวเก็บประจุที่มีค่าความจุมากขึ้น เพื่อให้ระบบเสียงมีคุณภาพสูงขึ้น

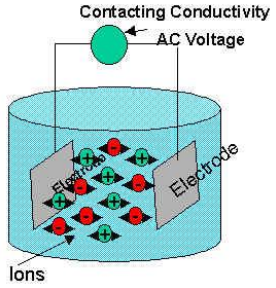
๒.๒ ทรานสดิวเซอร์วัดความนำไฟฟ้า

ค่าความนำไฟฟ้าเป็นส่วนกลับของความต้านทานทางไฟฟ้า ในสารละลายบางอย่างจะให้ค่าความนำไฟฟ้าแปรตามสภาพของเหลวนั้น จึงใช้ตรวจสอบความเข้มข้นของของเหลว ตรวจความเป็นกรดเป็นด่างของสารบางชนิด หรือใช้คุณสมบัติทางด้านความนำในของเหลวเป็นตัวตรวจจับระดับของเหลว การใช้หลักการทางด้านความนำนี้จะอาศัยหลักการในการไหลของกระแสผ่านของเหลว กระแสที่ใช้จึงควรเป็นกระแสไฟสลับ ดังแสดงในรูปที่ ๒.๓ โดยเมื่อมีกระแสไฟสลับไหลผ่านขั้วอิเลคโตรดที่เป็นโลหะที่ไม่ทำปฏิกิริยากับของเหลว เมื่อจุ่มลงไปในของเหลวที่นำไฟฟ้าจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าทำให้เกิดกระแสไหลผ่านขั้วอิเลคโตรด แต่ถ้าของเหลวที่ไม่นำไฟฟ้ากระแสไม่สามารถไหลผ่านได้ และถ้าจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่ขั้วอิเลคโตรดจะทำให้สารละลายเกิดการโพลาไรเซชั่น (Polarization) หรือแตกตัวเป็นอิออน ซึ่งเป็นหลักการชุบโลหะนั้นเอง



(ก) วัดความนำแบบพื้นฐาน (ข) โพรบที่ใช้ในการวัด

รูปที่ ๒.๓ หลักการในการวัดความนำไฟฟ้าในของเหลว



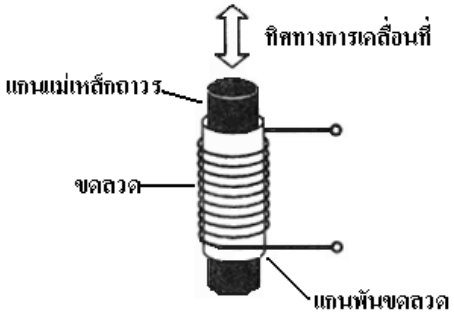
รูปที่ ๒.๔ การเคลื่อนที่ของประจุในการวัดความนำไฟฟ้าในของเหลว

การตรวจสอบและการวัดความนำด้วยวิธีที่เหมาะสม ที่จะนำไปประยุกต์ในขบวนการควบคุมขบวนการทางเคมีในอุตสาหกรรมในรูปที่ ๒.๓(ข) เป็นรูปหัวโพรบที่ใช้ในการวัดความนำในของเหลวลักษณะของโพรบจะเป็นกระเปาะแก้ว ภายในกระเปาะแก้วจะมีช่องให้ของเหลวผ่านไปได้และมีอิเล็กโตรด ๒ ขั้ว สารที่ใช้ทำอิเล็กโตรดเป็นสารทนต่อการกัดกร่อน เช่น พลาตินั่ม (Platinum) ปัจจุบันทรานสดิวเซอร์วัดความนำไฟฟ้าใช้งานกันมาก เช่นการตรวจสอบคุณภาพน้ำ หรือในอุตสาหกรรมอาหารและยา โดยทำให้สะดวกในการใช้งานดังแสดงในรูปที่ ๒.๕

รูปที่ ๒.๕ เครื่องวัดความนำไฟฟ้าที่ใช้ในงานทั่วไป

๒.๓ โซลินอยด์

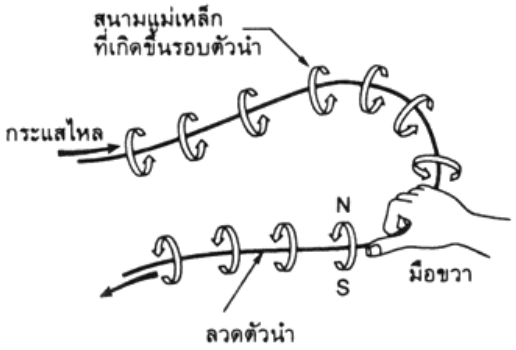
ในการประยุกต์ใช้งานโซลินอยด์ โดยการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลโดยตรงซึ่งสัญญาณไฟฟ้าที่ป้อนเข้ามาทางขดลวดโซลินอยด์ ทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กดึงดูดแกนแม่เหล็กถาวรของโซลินอยด์ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ขึ้น ดังนั้นจึงใช้หลักการเคลื่อนที่ของแกนแม่เหล็กถาวรในโซลินอยด์ในการใช้งาน ตัวอย่างเช่น เป็นขัดกลอนประตูของรถยนต์หรือประตูบ้าน การขับเคลื่อนกระเดื่องทำให้กลไกทำงานหรือหยุดทำงาน เป็นต้น



รูปที่ ๒.๖ โครงสร้างพื้นฐานของโซลินอยด์

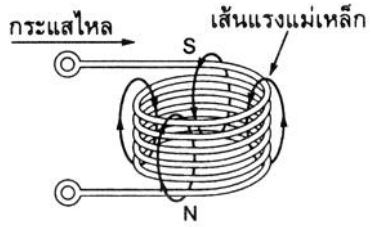
3.4.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของโซลินอยด์

โซลินอยด์จะทำงานก็ต่อเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลในขดลวดตัวนำ จะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นรอบๆตัวนำ ดังรูปที่ 3.4.3 ซึ่งสามารถหาทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจากกฎมือขวา โดยการเอามือขวากำรอบเส้นลวด โดยนิ้วหัวแม่มือแสดงทิศทางกระแสไหล และนิ้วทั้งสีนิ้วที่เหลือแสดงทิศทางเส้นแรงแม่เหล็ก ซึ่งทิศทางเส้นแรงแม่เหล็กจะไหลจากขั้วใต้ ไปขั้วเหนือ ซึ่งที่ปลายนิ้วทั้งสี่เป็นขั้วเหนือนั้นเอง



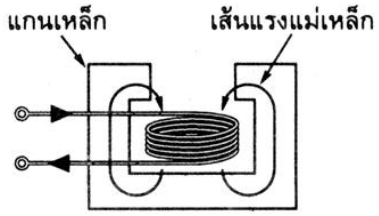
รูปที่ ๒.๗ ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นเมื่อมีกระแสไหลผ่านเส้นลวด

เมื่อนำเส้นลวดจากรูปที่ ๒.๗ มาขดเป็นขดลวดซึ่งแกนเป็นอากาศ จะทำให้สนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดแต่ละขดจะอยู่ในทิศทางเสริมกัน ดังแสดงในรูปที่ ๒.๘ ทำให้เส้นแรงแม่เหล็กมีค่ามากก่อให้เกิดเป็นสนามแม่เหล็กถาวรเกิดขึ้น ซึ่งพร้อมที่จะดูดแท่งแม่เหล็กถาวรทันที จึงทำให้โซลินอยด์ทำงาน ซึ่งในขณะทำงานสภาพอากาศบริเวณรอบๆ ขดลวดนั้น จะมีผลต่อเส้นแรงแม่เหล็กที่เกิดจึงทำให้โซลินอยด์ไม่แน่นอนได้

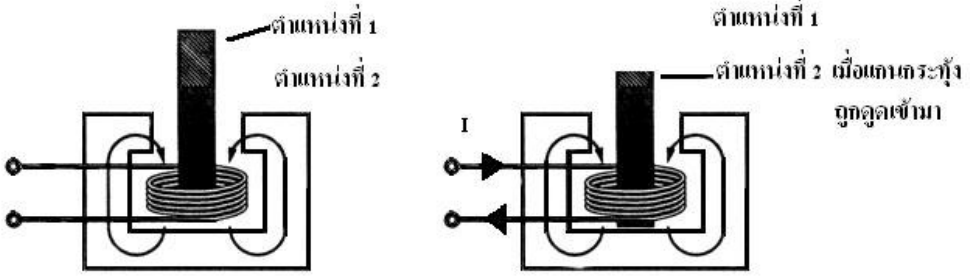


รูปที่ ๒.๘ ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดที่มีกระแสไหล

ในการทำงานของโซลินอยด์ให้แน่นอน โดยการจัดสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นซึ่งกระจัดกระจายรอบขดลวดแกนอากาศที่เกิดขึ้นในทิศทางเดียวกันโดยการใส่แกนเหล็กอ่อนรูปตัวซี (C) ที่ขดลวด ดังแสดงในรูปที่ ๒.๙ เพื่อทำให้สนามแม่เหล็กเพิ่มมากขึ้น และถ้าใส่แกนกระทุ้ง (Plunger) บริเวณตรงกลางของขดลวดดังแสดงในรูปที่ ๒.๙(ก) ถ้าไม่มีสนามแม่เหล็กแกนกระทุ้งจะอยู่ในตำแหน่งที่ 1 แต่ถ้ามีสนามแม่เหล็กแกนกระทุ้งจะถูกดูดเข้าไปในตำแหน่งที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ ๒.๙ (ข) ซึ่งถ้าระยะทางของสนามแม่เหล็กใกล้มากเท่าไรแรงดูดก็จะมากขึ้น



รูปที่ ๒.๙ การใส่แกนเหล็กอ่อนเพื่อเพิ่มความเข้มของสนามแม่เหล็ก



(ก) ขณะไม่ทำงาน (ข) ขณะทำงาน

รูปที่ ๒.๙ การเคลื่อนที่ของแกนกระทุ้ง

จากชนิดของโซลินอยด์ที่ใช้งานทั้งโซลินอยด์แบบไฟฟ้ากระแสสลับ และแบบไฟฟ้ากระแสตรงมีข้อแตกต่างอยู่ที่กระแสที่ไหลในขดลวด ของโซลินอยด์แบบไฟฟ้ากระแสตรงจะค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าแกนกระทุ้งจะอยู่ในตำแหน่งใดก็ตาม แต่โซลินอยด์แบบไฟฟ้ากระแสสลับจะมีค่ากระแสในขณะที่แกนกระทุ้งอยู่นอกขดลวดมีค่าสูงมาก เมื่อแกนกระทุ้งถูกดูดเข้ามาจนสุด

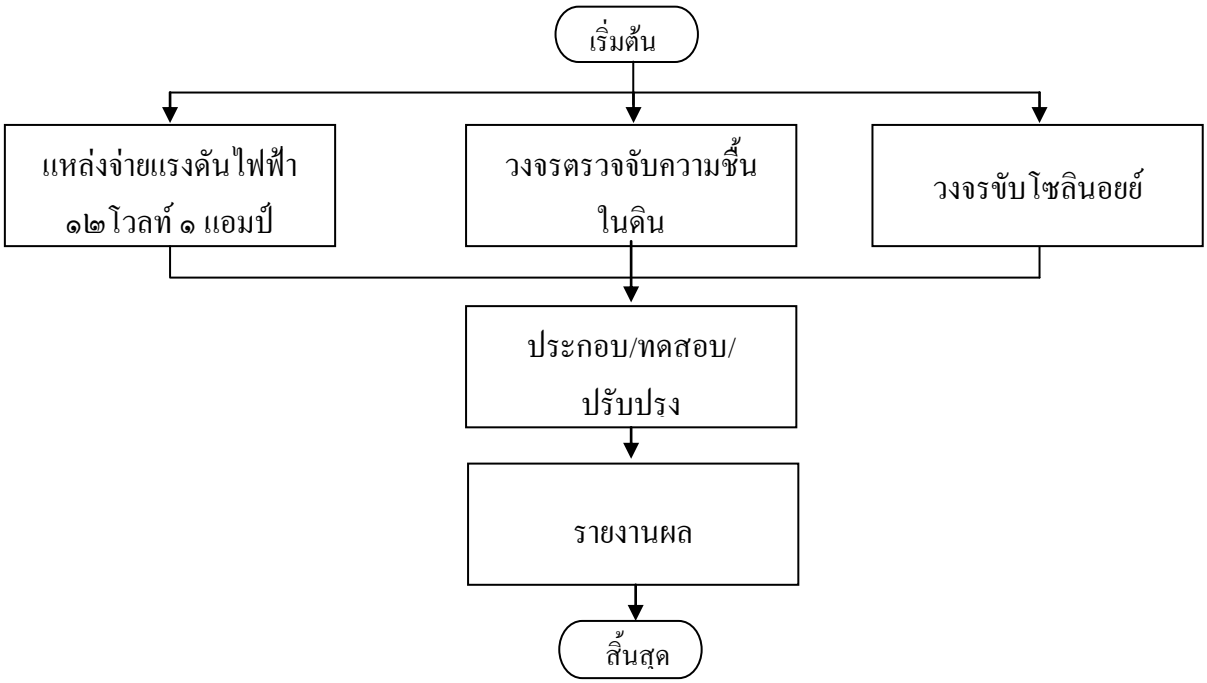
ขดลวดทำให้ค่ากระแสดังกล่าวลดลง ซึ่งในการใช้งานโซลินอยด์แบบไฟฟ้ากระแสสลับอาจทำให้เกิดกระแส ไหลค้างในขดลวดได้ ดังนั้นในการใช้งานจะต้องระวังมาก เพราะจะทำให้ขดลวดร้อนหรืออาจจะไหม้เสียหายได้

จากโครงสร้างของโซลินอยด์แบบไฟฟ้ากระแสสลับจะต้องพันขดลวดซิลด์ (Shaded Coil) หรือแหวน (Ring) ซึ่งเป็นลวดพันรอบแกนเหล็กเพียงรอบเดียว หรือมีจำนวนรอบน้อยๆ เพื่อทำการลัดวงจรไว้ เนื่องจากในขณะที่แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับค่ากระแสลดลงมาเป็นศูนย์ จะทำให้แรงดูดแม่เหล็กลดลงจะทำให้เกิดเสียงดังขึ้น และการดูดของแกนกระทุ้งจะไม่แน่นพอ ดังนั้นจึงต้องใส่ขดลวดแหวนเพิ่มขึ้น เพื่อทำให้วงจรแม่เหล็กไฟฟ้าเกิดเป็นสภาวะ 2 เฟส คือ ในขณะที่กระแสไฟฟ้าเป็นศูนย์ ขดลวดแหวนจะเกิดมีค่ากระแสที่เกิดจากการเหนี่ยวนำกับสนามแม่เหล็ก ทำให้มีสนามแม่เหล็กมาเสริมการดูดของแกนกระทุ้งจึงทำให้การดูดของแกนกระทุ้งแน่นขึ้นนั้นเอง แต่ในช่วงนี้จะทำให้เกิดการสูญเสีย (Loss) ของความร้อนในขดลวดขึ้น

จากทฤษฎีต่างๆ ที่ได้ศึกษามา ผู้สร้างได้นำหลักการต่างมาสร้างและพัฒนา เพื่อสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

บทที่ ๓
วิธีการดำเนินงาน

การพัฒนาสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ มีวิธีการดำเนินงานดังแสดงในรูปที่ ๓.๑



รูปที่ ๓.๑ ผังการดำเนินการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ

การดำเนินการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ มีรายละเอียดดังนี้

๓.๑ การสร้างวงจรแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า๑๒ โวลท์ ๑ แอมป์ ดังแสดงในรูปที่ ๓.๒

รูปที่ ๓.๒ ผังการดำเนินการสร้างวงจรแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ๑๒ โวลท์ ๑ แอมป์

๓.๒ การสร้างวงจรตรวจจับความชื้นในดิน เพื่อสั่งให้โซลินอย์ยทำงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดในการใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ตามที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ ๓.๔

รูปที่ ๓.๓ ผังการดำเนินการสร้างวงจรตรวจจับความชื้นในดิน

๓.๔ การประกอบระบบ

เครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ประกอบด้วย ๒ เครื่อง คือ วงจรแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า๑๒ โวลท์ ๑ แอมป์ และวงจรตั้งเวลาโดยใช้ไอซี ๕๕๕ มาประกอบรวมกันเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ โดยมีรูปแบบการต่อระบบ

๓.๕ การทดสอบ/ปรับปรุง/นำเสนอ/รายงานผล

การทดสอบเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ พร้อมดำเนินการปรับปรุงให้ได้ตามเงื่อนไขตลอดจนจัดทำคู่มือการใช้งานพร้อมรายงานผลนำเสนอแก่ครูผู้สอนต่อไป

บทที่ ๔
ผลการดำเนินการ

๔.๑ ผลการดำเนินการ

ผลการดำเนินการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า๑๒โวลท์ ๑ แอมป์ วงจรตรวจจับความชื้นในดิน และวงจรขับโหลดโดยใช้รีเลย์ ซึ่งผลการสร้างดังแสดงในรูปที่ ๔.๑

รูปที่ ๔.๑ เครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ

ซึ่งการต่อใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ดังแสดงในรูปที่ ๔.๑ ผลการทดสอบการใช้งานของเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ กับโหลดเป็นหลอดไฟฟ้ากระแสตรง ๒๒๐ โวลท์ ๑๐ วัตต์ จำนวน ๑ หลอด ซึ่งสามารถตั้งเวลาปิดหลอดไฟได้เป็นเวลาสูงสุดประมาณ ๓๐ นาที ซึ่งผลการทดสอบเครื่องเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ ซึ่งเป็นไปตามวัถตุประสงค์ที่กำหนดไว้

รูปที่ ๔.๒ การทดสอบและต่อใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ

๔.๒ วิธีการต่อใช้งาน

วิธีการใช้งานของเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

๔.๓.๑ ต่อปลั๊กของเครื่องใช้ไฟฟ้าในตำแหน่เต้าเสียบของเครื่อง

๔.๓.๒ ปรับค่าเวลาที่ต้องการตั้ง

๔.๓.๓ กดปุ่ม ON/OFF เพื่อใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า

๔.๓.๔ การบำรุงรักษาระบบเหมือนการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

๔.๓.๕ ข้อควรระวังควรเลือกและวางระบบการติดตั้ง ตลอดจนการเดินสายไฟฟ้าในตำแหน่งที่เหมาะสม

บทที่ ๕
สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

๕.๑ สรุปผลการทดลอง

ผลการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติโดยการนำวงจรตรวจจับความชื้นของดินมาเป็นอุปกรณ์สั่งงานแก่โซลินอยย์ ซึ่งเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติได้นำมาประยุกต์ใช้ในการปิดปิดโซลินอยย์วางล์ เพื่อเปิดปิดน้ำในการรดน้ำต้นไม้เองอัตโนมัติ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งผลการทำงานได้ตามวัถตุประสงค์ที่กำหนด ตลอดจนการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติทำให้นักศึกษาเกิดความรู้ ความเข้าใจหลักการบูรณาการเป็นองค์ความรู้ในการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ๑ รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๒๑๔ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาและสร้างสรรนวัตกรรมใหม่ เพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์ให้ได้มาตรฐานตามคุณวุฒิวิชาชีพของนักศึกษา ปลูกฝังคุณธรรมที่พึงประสงค์ของตามความต้องการของสถานประกอบการประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และนโยบายสถานศึกษา ๓ ดี ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการอนุรักษ์ฟื้นฟูธรรมชาติทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนอนาคตต่อไป

๕.๒ ปัญหาและอุปสรรค

การสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติมีปัญหา และอุปสรรคสรุปดังต่อไปนี้

๕.๒.๑ การออกแบบลายวงจรพิมพ์ควรกำหนดตำแหน่งการวางอุปกรณ์ให้เหมาะสม

๕.๒.๒ ควรออกแบบตัวเซ็นเซอร์ความชื้นให้มีขนานใหญ่ และสามารถใช้งานได้จริงตามที่กำหนดไว้

๕.๒.๓ ราคาของอุปกรณ์บางตัวสูง หาซื้อยาก

๕.๓ ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

๕.๓.๑ พัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรดน้ำต้นไม้แนวตั้งอัตโนมัติให้ดียิ่งขึ้น

๕.๓.๒ พัฒนาให้สามารถตั้งเวลาล่วงหน้าในการรดน้ำต้นม่

๕.๓.๓ การนำระบบการใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเป็นแหล่งจ่ายในวงจร

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. **ทฤษฎีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ๑ , ๒** . ภาควิชาไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน, ๒๕๓๘.

ยืน ภู่วรวรรณ. **อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด, ๒๕๒๑.

สุรศักดิ์ อยู่สวัสดิ์ อุเทน คำน่าน. **อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1 ภาคทฤษฎี.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โกลบอลวิชั่น จำกัด, ๒๕๔๐.

เว็บไซต์

http://www.chontech.ac.th/~electric/e-learn/unit4/unit4.htm สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

http://www.elec.gla.ac.uk/groups/dev_mod/papers/igbt/igbt.html สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

http://www.micro.magnet.fsu.edu/primer/digitalimaging/concepts/microlensarray.html สืบค้นเมื่อวันที่ ๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๒