โครงงานสิ่งประดิษฐ์

อุปกรณ์เปิด-ปิดพัดลมอัตโนมัติ (Automatic fan on/off device)

โดย

1. นรจ.กิตติพงศ์ สุขพลอย ชั้น 2 ห้อง ง (หัวหน้ากลุ่ม)
2. นรจ.ณัฐวุฒิ แซ่ตั้ง ชั้น 2 ห้อง ง (รองหัวหน้ากลุ่ม)
3. นรจ.ธนชาติ ประจง ชั้น 2 ห้อง ง (สมาชิกกลุ่ม)
4. นรจ.สิโรดม สุจิตรา ชั้น 2 ห้อง ง (สมาชิกกลุ่ม)
5. นรจ.ณัฐวัฒน์ กิตติวานิช ชั้น 2 ห้อง ง (สมาชิกกลุ่ม)

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่๒
พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์)ปีการศึกษา ๒๕๖๑

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าที่มากเกินความจำเป็นหรืออาจเผลอตัวลืมปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งพลังงาน ค่าใช้จ่ายและเวลา แถมยังอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้ามีอายุการใช้งานที่สั้นขึ้น ตัวอย่างเช่น การลืมปิดพัดลมหรือการเปิดพัดลมนานเกินไป อาจทำให้พัดลมทำงานหนักเกินและทำให้ชำรุดง่ายขึ้น ระยะเวลาในการใช้งานอาจลงจากปกติสามารถใช้งานได้ 3 - 4 ปี อาจเหลือเพียงแค่ 1 - 2 ปี ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือค่าใช้จ่ายที่อาจจะมากเกินไปที่จะต้องเสีย เนื่องจากการเปิดผัดลมที่นานเกินไป

โครงงานนี้สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ จึงถูกคิดค้นเพื่อทำให้กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ ได้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่าย ทั้งด้านค่าไฟฟ้าและค่าอุปกรณ์ไฟฟ้า

เนื่องจากทางโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือมีการเปิด-ปิดพัดลมไม่เป็นตามเวลาหรือมีการใช้งานที่เกินความจำเป็น อาจทำให้มีการเสียค่าใช้จ่ายที่มาก เนื่องจากการใช้ไฟฟ้ามากเกินไปและการใช้งานพัดลมมากเกินไปก็สามารถทำให้พัดลมมีอายุการใช้งานน้อยลงและชำรุดง่ายขึ้นอีกด้วย

ดังนั้นคณะผู้จัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ จึงได้คิดค้นวิธีการลดค่าใช้จ่ายและพลังงานจากการใช้งานพัดลมที่มากเกินไปขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือให้มากที่สุด และยังสามารถเป็นตัววัดความรู้ความสามารถของนักเรียนจ่าชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับความรู้มาตลอด 2 ปีการศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ สามารถสำเร็จได้โดยการค้นคว้าหาความรู้ การให้คำปรึกษาและความปราถนาดีจาก ว่าที่ น.ท.วิชัย เปลี่ยนสุวรรณ ร.ท.สมคิด ภู่เกลี๊ยะ และ พ.จ.อ.พงศกร เชื้อเถาว์ ครูที่ปรึกษาโครงงาน

ขอขอบพระคุณ คุณครูฝ่ายศึกษาที่ให้การสนับสนุนในด้านความรู้และคำแนะนำ รวมถึงยังหาอุปกรณ์ที่ขาดเหลือที่เกี่ยวกับโครงงานสิ่งประดิษฐ์มาให้

ขอขอบพระคุณ คุณครูห้องวิทยาการที่ให้การสนับสนุนและคำแนะนำเรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำครงงานสิ่งประดิษฐ์

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและประสิทธิ์ประสานวิชา จนทำให้นักเรียนจ่ามีความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งส่งผลให้การทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ในด้านการเงินและการสนับสนุนด้นกำลังใจแก่คณะผู้ทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

คณะผู้จัดทำ

1. นรจ.กิตติพงศ์	สุขพลอย	ชั้น 2 ห้อง ง (หัวหน้ากลุ่ม)
2. นรจ.ณัฐวุฒิ	แซ่ตั๋ง	ชั้น 2 ห้อง ง (รองหัวหน้ากลุ่ม)
3. นรจ.ธนชาติ	ประจง	ชั้น 2 ห้อง ง (สมาชิกกลุ่ม)
4. นรจ.สิโรดม	สุจิตรา	ชั้น 2 ห้อง ง (สมาชิกกลุ่ม)
5. นรจ.ณัฐวัฒน์	กิตติวานิช	ชั้น 2 ห้อง ง (สมาชิกกลุ่ม)

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าที่มากเกินความจำเป็นหรืออาจเผลอตัวลืมปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งพลังงาน ค่าใช้จ่ายและเวลา แถมยังอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้ามีอายุการใช้งานที่สั้นขึ้น ตัวอย่างเช่น การลืมปิดพัดลมหรือการเปิดพัดลมนานเกินไป อาจทำให้พัดลมทำงานหนักเกินและทำให้ชำรุดง่ายขึ้น ระยะเวลาในการใช้งานอาจลงจากปกติสามารถใช้งานได้ 3 - 4 ปี อาจเหลือเพียงแค่ 1 - 2 ปี ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือค่าใช้จ่ายที่อาจจะมากเกินไปที่จะต้องเสีย เนื่องจากการเปิดผัดลมที่นานเกินไป

ทางคณะผู้จัดทำโครงงานจึงคิดค้นโครงงานนี้สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้เพื่อทำให้กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ ได้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่าย ทั้งด้านค่าไฟฟ้าและค่าอุปกรณ์ไฟฟ้า เชน พัดลมลง

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างอุปกรณ์ควบคุมให้พัดลมเปิด-ปิดได้เองและสามารถปรับระดับได้ ขึ้นมาภายในกองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ

1.3 สมมติฐาน

อุปกรณ์เปิด-ปิดพัดลมอัตโนมัติสามารถเปิด-ปิดพัดลมตามเวลาที่กำหนดได้ สามารถปรับระดับความเร็วของใบพัดได้ และลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าและลดค่าไฟฟ้าได้

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1)ศึกษาการทำงานของ opto

2)ศึกษาการทำงานของ REAL TIME CLOCK และ RELAY MODULE 4 CH ที่มี opto

3)ออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของพัดลม

4)เขียนโปรแกรมควบคุม REAL TIME CLOCK ,RELAY MODULE 4 CHและlcd(Nokia) ผ่าน ARDUINO

5)ออกแบบกล่องบรรจุวงจร และออกแบบการวางวงจร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1)ได้รับความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์บางชนิดที่ในหลักสูตรนักเรียนจ่าไม่ได้เรียนในช่วง 2 ปีการศึกษา

2)ได้นำความรู้จากการเขียนโปรแกรมมาใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์

3)ได้นำความรู้จากการต่อวงจรมาออกแบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ได้

4)สามารถประดิษฐ์อุปกรณ์ที่สามารถลดการสูญเสียพลังงาน ค่าใช้จ่ายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ามากเกินไปและยืดอายุการใช้งานของพัดลมให้ยาวนานขึ้นหรือชำรุดยากขึ้น

5)เข้าใจหลักกการทำงานของอุปกรณ์

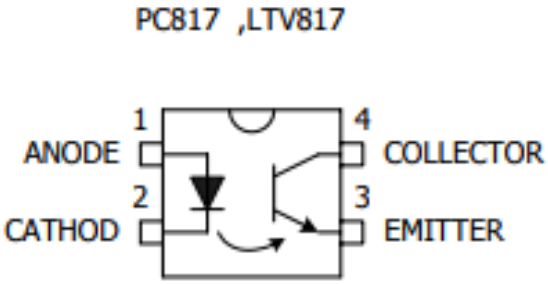
6)สามารถทำโครงงานนำเสนอได้

7)สามารถอธิบายหลักการทำงานและขั้นตอนการทำงานได้

บทที่2
เอกสารอ้างอิง

2.1 Opto

อุปกรณ์สวิตซ์ **Opto Isolator** หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า **Opto Coupler** แต่เรามักจะเรียกสั่นๆ ว่าออปโต้ เบอร์ **PC817** คือ อุปกรณ์ที่นำมาใช้งานประยุกต์ในการควบคุมไฟฟ้า โดยหลักการใช้แรงดันต่ำไปคสบคุมแรงดันสูงทำให้แยกกราว หรือแหล่งจ่ายได้ป้องกันความถี่รบกวนได้อีกด้วย การใช้ **Opto** เมื่อเราแยกแหล่งจ่ายจะทำให้วงจรมีความเสถียรมากขึ้น ไม่ยุ่งกันและกันควบคุมด้วยความเร็วสูง แม่นยำ มักจะเจอบน **Relay** บอร์ดไดร์มอเตอร์ **PLC** ที่ทำจาก **Arduino** เพื่อแยกแหล่งจ่ายไฟ เป็นต้น



2.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานบนพื้นฐานของ Arduino mega2560 ซึ่งประกอบด้วย

- 54 digital input/output pins (15 pin สามารถใช้เป็น PWM output ได้)
- 16 analog inputs
- 4 UARTs
- 16 MHz crystal oscillator (ใช้สำหรับกรองความถี่ให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์)
- USB connection
- ช่องเสียบแหล่งจ่าย
- ICSP header :In-Circuit Serial Programming (ส่วนที่เป็น AVR ขนาดเล็กสำหรับการโปรแกรม Arduino ซึ่งประกอบด้วย MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC,GND
- ปุ่มกด reset

โดยบอร์ด Arduino Mega2560 นี้มีทุกสิ่งที่ไมโครคอนโทรลเลอร์จำเป็นต้องใช้อย่างการต่อไฟเลี้ยงสามารถทำได้ทั้งการเชื่อมต่อเข้ากับ USB cable หรือ จ่ายไฟด้วย AC-DC adapter หรือ การใช้แบตเตอรี่ซึ่ง Mega เป็นบอร์ดที่เข้ากันได้กับ shield ที่ออกแบบมาเพื่อ Arduino Duemilanove หรือDiecimila

Mega 2560 นี้มีความแตกต่างจากบอร์ดก่อนหน้าตรงที่ไม่ใช้ FTDI USB-to-serial driver chipแต่จะมี ATmega16U2 เข้ามาเป็นโปรแกรมแปลง USB-to-serial

Arduino Mega2560 Revision 2 มี ATmega8U2 ทำให้อัพเดท firmware ผ่าน USB protocal ที่เรียกว่า DFU(Device Firmware Update) ได้ง่ายขึ้น

Arduino Mega Revision 3 มี featureใหม่ๆเพิ่มขึ้นมาดังนี้

- 1.0 pinout: เพิ่ม SDA และ SCL (อยู่ใกล้กับ AREF pin) และอีกสอง pins ใหม่คือ IOREFเป็น pin ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ shields เพื่อแปลงเป็นแรงดันที่ได้จากบอร์ด ส่วนอีก 1 pin ที่เหลือมีไว้สำหรับใช้ร่วมกับ AVR ในอนาคต
- วงจร Reset ที่ดีขึ้น
- ใช้ ATmega 16U2 แทน 8U2

Power

Arduino Mega สามารถเชื่อมรับพลังงานโดยการเชื่อมต่อ micro USB connector หรือ จากPower supply จากภายนอกได้ โดยแหล่งพลังงานจะถูกเลือกโดยอัตโนมัติ

แหล่งจ่ายจากภายนอกสามารถมาได้จาก AC-to-DC adapter หรือจากแบตเตอรี่ โดยต่อเข้ากับ 2.1mm center-positive plug ไปยังช่องเสียบแหล่งจ่าย และการต่อเข้ากับแบตเตอรี่สามารถทำได้โดยการต่อเข้ากับ GND และ Vin pin header ของ power conecter

บอร์ดสามารถทำงานได้ในช่วงแรงดัน 6 ถึง 20 volts ถ้าแหล่งจ่ายมีค่าต่ำกว่า 7 V อาจส่งผลให้ 5 V pin มีแรงดันที่ต่ำกว่า 5V และ บอร์ดอาจจะไม่เสถียร แต่ถ้าหากแรงดันมีค่าสูงกว่า 12 V อาจส่งผลให้บอร์ด Overheat และอาจทำให้บอร์ดเสียหายได้ ดังนั้นช่วงแรงดันที่เหมาะสมกับบอร์ดคือ 7 V ถึง 12 V

- Vin เป็น input voltage ของบอร์ด Arduino โดยใช้แหล่งจ่ายจากภายนอก
- 5V เป็น output pin ที่ควบคุม 5 V จากบอร์ด
- 3V3 เป็น 3.3 volt supply ที่สร้างขึ้นจาก regulator บนบอร์ด และให้กระแสได้สูงสุด 50 mA
- GND เป็น groud pin
- IOREF เป็น pin ที่ให้ voltage reference กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเลือกค่าแรงดันให้กับshield ที่มาเชื่อมต่อกับบอร์ด

Memory

ATmega2560 มีหน่วยความจำ 256 KB (8 KB ใช้สำหรับ bootloader) นอกจากนี้ยังมีอีก 8 KB สำหรับ SRAM และ 4 KB สำหรับ EEPROM

Input and Output

ในแต่ละ digital pins ทั้ง 54 pins บนบอร์ด Arduino Uno สามารถเป็นได้ทั้ง input และoutput โดยจะทำงานที่แรงดัน 5 V และให้กระแสสูงสุด 40 mA

ฟังก์ชันอื่นๆเพิ่มเติม

Serial: 0 (Rx) และ 1(Tx); Serial 1: 19(Rx) และ 18 (Tx); Serial 2: 17 (Rx)และ 16(Tx); Serial 3:15 (Rx) และ 14 (Tx) ใช้สำหรับรับ (Rx) และส่ง(Tx) TTL serial data โดย pin 0 และ 1 จะถูกเชื่อมต่อไปยัง corresponding pins ของ ATmega16U2 USB-to-TTL serial chip

External Interrupts: 2 (interrupt 0) , 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), 21 (interrupt 2). pins เหล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าที่เรียกinterrupt ในค่าต่ำๆ, ขอบขาขึ้นและลง หรือเปลี่ยนแปลงค่า

PWM: 2 ถึง 13 และ 44 ถึง 46 ให้ output PWM output 8-bits

SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS) ใช้สำหรับรองรับการสื่อสารแบบ SPIโดยที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับ ICSP header ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Uno, Duemilanove และ Diecimila

LED 13 : เป็น build-in LED ที่เชื่อมต่อกับ digital pin 13 เมื่อ pin มีค่าเป็น HIGH LEDจะติด , แต่เมื่อ pin เป็น LOW LED จะดับ

TWI : 20 (SDA) and 21 (SCL). รองรับการเชื่อมต่อแบบ TWI(I2C)

บอร์ด Mega2560 มี 16 analog inputs แต่ละ pins ให้ความละเอียด 10 bits

AREF. แรงดันอ้างอิง สำหรับ analog input

Reset ใช้ในการ reset ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทั่วไปจะใช้โดยการเพิ่มปุ่ม reset ไว้บน sheild เพื่อป้องกันปุ่มที่อยู่บนบอร์ด

Communication

Arduino Uno สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ ,Arduino ตัวอื่นๆ หรือ microcontroller ได้ โดยที่ไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด คือ ATmega32U4 จะให้การสื่อสารแบบอนุกรม UART TTL (5 V)ซึ่งมีอยู่ใน pins 0 (Rx) และ 1 (Tx) นอกจากนี้ 32U4 สามารถใช้การสื่อสารแบบอนุกรมผ่าน USB และจะปรากฏเป็น COM port เสมือนไปยัง Software แต่อย่างไรก็ตามต้องใช้ ไฟล์ .inf บนระบบปฏิบัติการWindows แต่ OSX และ Linux สามารถ recognize ได้โดยอัตโนมัติ

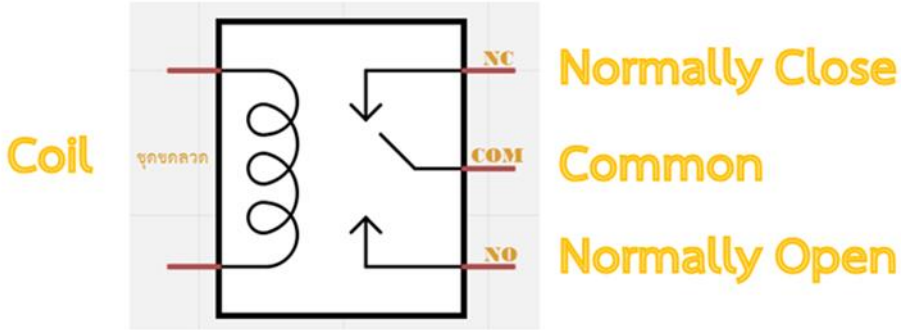
Programming

Arduino Uno สามารถรองรับการโปรแกรมด้วย Arduino Software โดยสามารถใช้ได้ทั้งในระบบปฏิบัติการ Windows , Mac OS X และ Linux

2.3 Arduino Relay Module

ตัวอย่างการใช้งาน Arduino + Relay Moduleควบคุมการปิดเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า

รีเลย์ (Relay) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า Relay มีหลายประเภท ตั้งแต่ Relay ขนาดเล็กที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป จนถึง Relay ขนาดใหญ่ที่ใช้ในงานไฟฟ้าแรงสูง โดยมีรูปร่างหน้าตาแตกต่างกันออกไป แต่มีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน สำหรับการนำ Relay ไปใช้งาน จะใช้ในการตัดต่อวงจร ทั้งนี้ Relay ยังสามารถเลือกใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ



สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์

ภายใน Relay จะประกอบไปด้วยขดลวดและหน้าสัมผัส

- หน้าสัมผัส NC (Normally Close) เป็นหน้าสัมผัสปกติปิด โดยในสภาวะปกติหน้าสัมผัสนี้จะต่อเข้ากับขา COM (Common) และจะลอยหรือไม่สัมผัสกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด

- หน้าสัมผัส NO (Normally Open) เป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด โดยในสภาวะปกติจะลอยอยู่ ไม่ถูกต่อกับขา COM (Common) แต่จะเชื่อมต่อกันเมื่อมีกระแสไฟไหลผ่านขดลวด

- ขา COM (Common) เป็นขาที่ถูกใช้งานร่วมกันระหว่าง NC และ NO ขึ้นอยู่กับว่า ขณะนั้นมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดหรือไม่ หน้าสัมผัสใน Relay 1 ตัวอาจมีมากกว่า 1 ชุด ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตและลักษณะของงานที่ถูกนำไปใช้ จำนวนหน้าสัมผัสถูกแบ่งออกดังนี้

สวิตช์จะถูกแยกประเภทตามจำนวน Pole และจำนวน Throw ซึ่งจำนวน Pole (SP-Single Pole, DP-Double Pole, 3P-Triple Pole, etc.) จะบอกถึงจำนวนวงจรที่ทำการเปิด-ปิด หรือ จำนวนของขา COM นั่นเอง และจำนวน Throw (ST, DT) จะบอกถึงจำนวนของตัวเลือกของ Pole ตัวอย่างเช่น SPST- Single Pole Single b Throw สวิตช์จะสามารถเลือกได้เพียงอย่างเดียวโดยจะเป็นปกติเปิด (NO-Normally Open) หรือปกติปิด (NC-Normally Close) แต่ถ้าเป็น SPDT- Single Pole Double Throw สวิตช์จะมีหนึ่งคู่เป็นปกติเปิด (NO) และอีกหนึ่งคู่เป็นปกติปิดเสมอ (NC) ดังรูปด้านล่าง

สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์

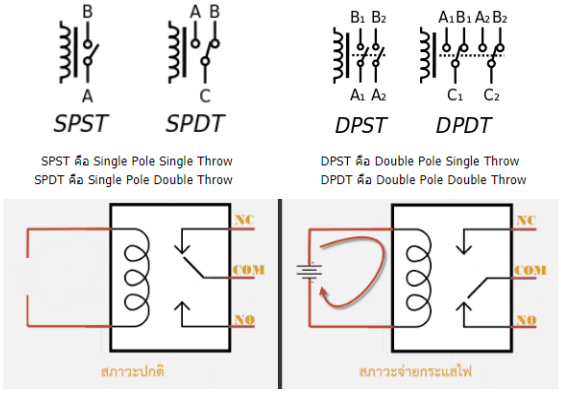
ภายใน Relay จะประกอบไปด้วยขดลวดและหน้าสัมผัส

หน้าสัมผัส NC (Normally Close) เป็นหน้าสัมผัสปกติปิด โดยในสภาวะปกติหน้าสัมผัสนี้จะต่อเข้ากับขา COM (Common) และจะลอยหรือไม่สัมผัสกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด

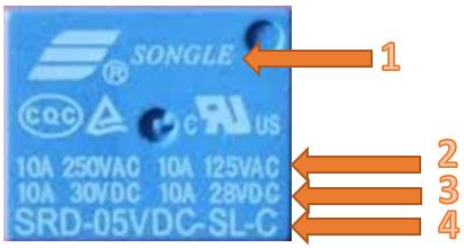
หน้าสัมผัส NO (Normally Open) เป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด โดยในสภาวะปกติจะลอยอยู่ ไม่ถูกต่อกับขา COM (Common) แต่จะเชื่อมต่อกันเมื่อมีกระแสไฟไหลผ่านขดลวด

ขา COM (Common) เป็นขาที่ถูกใช้งานร่วมกันระหว่าง NC และ NO ขึ้นอยู่กับว่า ขณะนั้นมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดหรือไม่ หน้าสัมผัสใน Relay 1 ตัวอาจมีมากกว่า 1 ชุด ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตและลักษณะของงานที่ถูกนำไปใช้ จำนวนหน้าสัมผัสถูกแบ่งออกดังนี้

สวิตช์จะสามารถเลือกได้เพียงอย่างเดียวโดยจะเป็นปกติเปิด (NO-Normally Open) หรือปกติปิด (NC-Normally Close) แต่ถ้าเป็น SPDT- Single Pole Double Throw สวิตช์จะมีหนึ่งคู่เป็นปกติเปิด (NO) และอีกหนึ่งคู่เป็นปกติปิดเสมอ (NC) ดังรูปด้านล่าง



จากส่วนประกอบข้างต้นที่ได้กล่าวไป ในบทความนี้เราจะใช้งาน Relay แบบ SPDT (Single Pole Double Throw) หลักการทำงานของ Relay นั้น ในส่วนของขดลวด เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะทำให้ขดลวดเกิดการเหนี่ยวนำและทำหน้าที่เสมือนแม่เหล็กไฟฟ้า ส่งผลให้ขา COM ที่เชื่อมต่ออยู่กับหน้าสัมผัส NC (ในสภาวะที่ยังไม่เกิดการเหนี่ยวนำ) ย้ายกลับเชื่อมต่อกับหน้าสัมผัส NO แทน และปล่อยให้ขา NC ลอย เมื่อมองที่ขา NC กับ COM และ NO กับ COM แล้วจะเห็นว่ามีการทำงานติด-ดับลักษณะคล้ายการทำงานของสวิชต์ เราสามารถอาศัยคุณสมบัติของ Relay ว่าสามารถรองรับการทำงานที่แรงดันและกระแสไฟฟ้าเท่าไรใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงานอย่างไรก่อนนะครับ



1. ยี่ห้อ รุ่นของผู้ผลิต (แบรนด์) รวมถึงสัญลักษณ์มาตรฐานต่างๆ
2. รายละเอียดของไฟฟ้ากระแสสลับที่รองรับการทำงานได้ (VAC)
3. รายละเอียดของไฟฟ้ากระแสตรงที่รองรับการทำงานได้ (VDC)
4. โมเดล ระดับแรงดันฝั่งขดลวด ชนิดและโครงสร้าง และข้อมูลด้าน Coil Sensitivity

คุณสมบัติแบบละเอียด ดูได้จากตารางด้านล่างนี้

1

松乐继电器 ® SONGLE RELAY	RELAY ISO9002	SRD

2-3

RATING		
CCC	FILE NUMBER:CH0052885-2000	7A/240VDC
CCC	FILE NUMBER:CH0036746-99	10A/250VDC
UL /CUL	FILE NUMBER: E167996	10A/125VAC 28VDC
TUV	FILE NUMBER: R9933789	10A/240VAC 28VDC

4

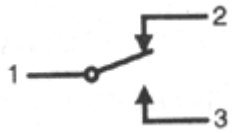
SRD	XX VDC	S	L	C
Model of relay	Nominal coil voltage	Structure	Coil sensitivity	Contact form
SRD	03、05、06、09、12、24、48VDC	S:Sealed type	L:0.36W	A:1 form A
				B:1 form B
		F:Flux free type	D:0.45W	C:1 form C

จากตาราง สามารถสรุปได้ว่าเป็น Relay ยี่ห้อ Songle โมเดล SRD รองรับการทำงานแรงดันกระแสสลับที่ 250V@10A หรือ 125V@10A รองรับแรงดันกระแสตรงที่ 28VDC@10A ฝั่งขดลวดทำงานด้วยแรงดัน 5V โครงสร้างตัว Relay เป็นแบบซีลด์ มีค่าความไวขดลวดที่ 0.36W หน้าสัมผัสเป็นรูปแบบ 1 from C

หน้าสัมผัสแบบ A (Form A) หมายถึง หน้าสัมผัสของ Relay ในสภาพปกติจะเปิดอยู่ (Normally open) และหน้าสัมผัสเป็นแบบ SPST ถ้าจะเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ

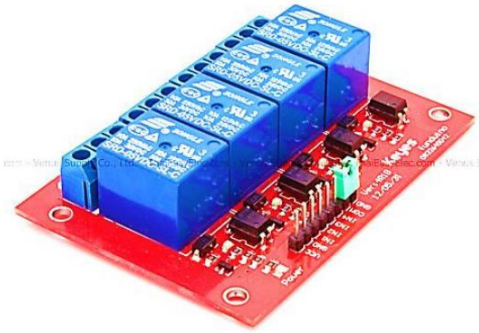
หน้าสัมผัสแบบ B (Form B) หมายถึง หน้าสัมผัสของ Relay ในสภาพปกติจะปิด (Normally close) และเป็นแบบ SPST เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้คือ

หน้าสัมผัสแบบ C (Form C) แบบนี้เรียกว่า "break, make หรือ transfer" เป็นหน้าสัมผัสแบบ SPDT เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้



หน้าสัมผัสแบบ C จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ขา ในขณะที่ Relay ยังไม่ทำงาน หน้าสัมผัส 1 และ 2 จะต่อกันอยู่ เมื่อ Relay ทำงานหน้าสัมผัส 1 และ 2 จะแยกกัน จากนั้นหน้าสัมผัส 1 จะมาต่อกับหน้าสัมผัส 3 แทน พอ Relay หยุดทำงานหน้าสัมผัส 1 กับ 2 ก็จะกลับมาต่อกันตามเดิม

หลังจากที่เราทราบคุณสมบัติของ Relay กันไปแล้ว ในบทความนี้เราจะยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน โดยใช้ Relay โดยจะใช้ Relay Module 4 Channels แบบ OPTO-ISOLATED ดังภาพ



Relay Module 4 Channels

Relay Module 4 Channels มีเอาต์พุตคอนเน็คเตอร์ที่ Relay เป็น NO/COM/NC สามารถใช้กับโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL

คุณสมบัติ (Features)

• รีเลย์เอาต์พุตแบบ SPDT จำนวน **4** ช่อง

• สั่งงานด้วยระดับแรงดัน TTL

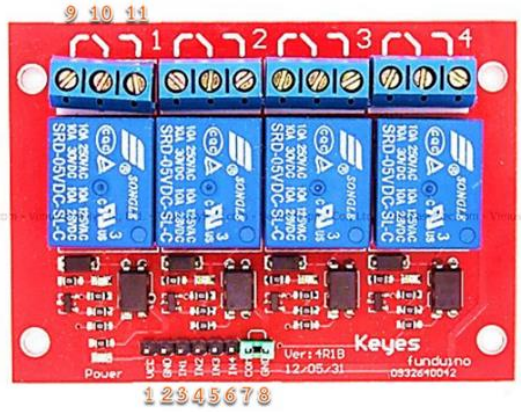
• CONTACT OUTPUT ของรีเลย์รับแรงดันได้สูงสุด 250 VAC 10 A, 30 VDC 10 A

• มี LED แสดงสถานะ การทำงานของรีเลย์และแสดงสถานะของบอร์ด

• มีจัมพ์เปอร์สำหรับเลือกว่าจะใช้กราวด์ร่วมหรือแยก

• มี OPTO-ISOLATED เพื่อแยกกราวด์ส่วนของสัญญาณควบคุมกับไฟฟ้าที่ขับรีเลย์ออกจากกัน

ขาสัญญาณ (Pin Definition)

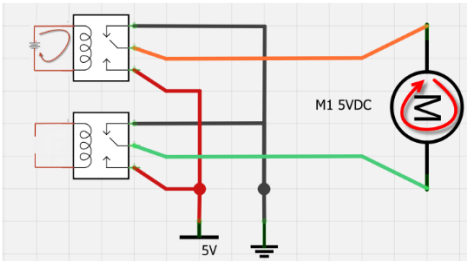


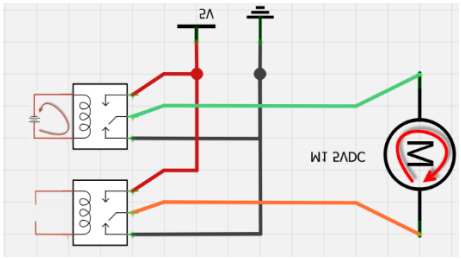
ขาที่	คำอธิบาย
1	+VCC ขาไฟ 5VDC
2	GND
3	ขาสัญญาณอินพุต Relay 1 (IN1)
4	ขาสัญญาณอินพุต Relay 2 (IN2)
5	ขาสัญญาณอินพุต Relay 3 (IN3)
6	ขาสัญญาณอินพุต Relay 4 (IN4)
7	COM (คอมมอนของ OPTO)
8	GND (กราวด์ของบอร์ดเป็นกราวด์เดียวกันกับขาที่ 2)
9	NC (Normal Close) ซึ่งหมายถึงหน้าสัมผัสแบบปกติปิด
10	COM (Common) ที่จะตัดหรือต่อวงจรจากขา NC, NO
11	NO (Normal Open) ซึ่งหมายถึงหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด

ภาพและตารางแสดงขาที่ใช้ในการเชื่อมต่อของ Relay Module 4 Channels

ในบทความนี้ เราจะยกตัวอย่างการนำ Relay Module 4 Channels ไปใช้งาน โดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3ในการควบคุมการสั่งงาน จะยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน 2 ตัวอย่างคือ ตัวอย่างที่1 ควบคุมมอเตอร์ DC ให้หมุนได้ทั้งซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องการคุมความเร็วรอบ และตัวอย่างที่2 ควบคุมการปิด-เปิดเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC

ตัวอย่างที่1 ควบคุมมอเตอร์ให้หมุนได้ทั้งซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องการคุมความเร็วรอบ





2.3 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock (RTC)

RTC ก็คือ อุปกรณ์ที่ให้ค่าเวลาตามฐานเวลาจริง ซึ่งการทำงานของมันเนี่ย จะทำงานโดยตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกา (Crystal)ภายนอก ที่ต่อเข้าไปหรือบางตัวจะมีตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาภายในตัวของมันเอง ซึ่งจะทำงานที่ความถี่ 32.768 kHz ทำให้การนับเวลาของมันค่อนข้างแม่นยำมากเลยครับ สำหรับงานที่

เกี่ยวกับ การบันทึกเวลา หรือพวก Data logger ตัวอุปกรณ์ RTC จึงมีความจำเป็นอย่างมาก

ทำไมต้องใช้ RTC ให้ยุ่งยากด้วยนะก็ในเมื่อภายในตัว Arduino เองก็มีไทม์เมอร์ที่ใช้จับเวลาอยู่แล้ว แต่เดี๋ยวก่อน การทำงานของตัว Arduino นั้นไม่มีเพียงแค่จับเวลานะครับยังมีงานจำนวนมากที่รอการประมวลผลอยู่ การจับเลาจึงมีความผิดเพี้ยนไปไม่ตรงกับฐานเวลาจริง ดังนั้นถ้าเราอยากได้เวลาที่มีความแม่นยำจำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์เข้ามาช่วย ในบทความนี้ผมจะแนะนำวิธีการใช้ Tiny RTC

2.4 switching Power Supply

Power Supply

จริงๆ ก็คือแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับตัวอุปกรณ์หรือ Device ที่เราใช้งาน ซึ่งก็มีหลากหลายประเภท มีแบบที่เป็น linear Power Supply ก็คือพวก Tranfromer กับ Non-linear Power Supply หรือ Switching Power Supply โดยเฉพาะ Switching Power Supply ที่เราจะมาแนะนำนี้ เป็นอุปกรณ์ที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยจะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ต้องการแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้ฟังก์ชันในอุปกรณ์ทำงานได้ (ส่งแรงดันไฟฟ้าไปยัง Capacitor หรือ Chips ของอุปกรณ์นั้น)

Switching Power Supply

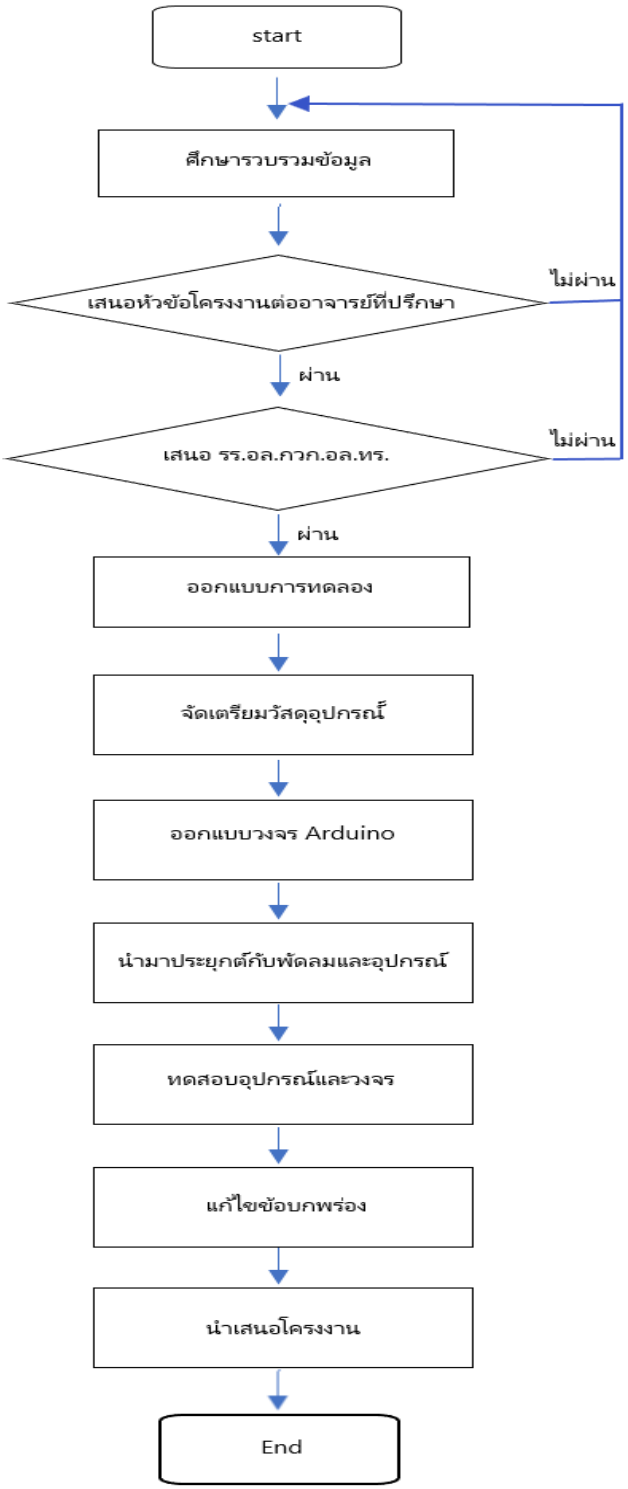
สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย หรืออาจเรียกกันในชื่อของ Switch Mode Power Supplies (SMPS) เป็นอุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟตรงคงค่าแรงดันแบบหนึ่งและสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟสลับค่าสูงเป็นแรงดันไฟตรงค่าต่ำได้

ในชีวิตประจำวัน สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก ตัวอย่างพวกเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่ต้องการแหล่งจ่ายไฟที่มีกำลังสูง เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ เครื่องโทรสาร และอีกต่างๆ มากมายก็ล้วนแล้วแต่ใช้สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายในการจ่ายไฟแทบทั้งสิ้น

บทที่3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน

Flowchart การทำงาน



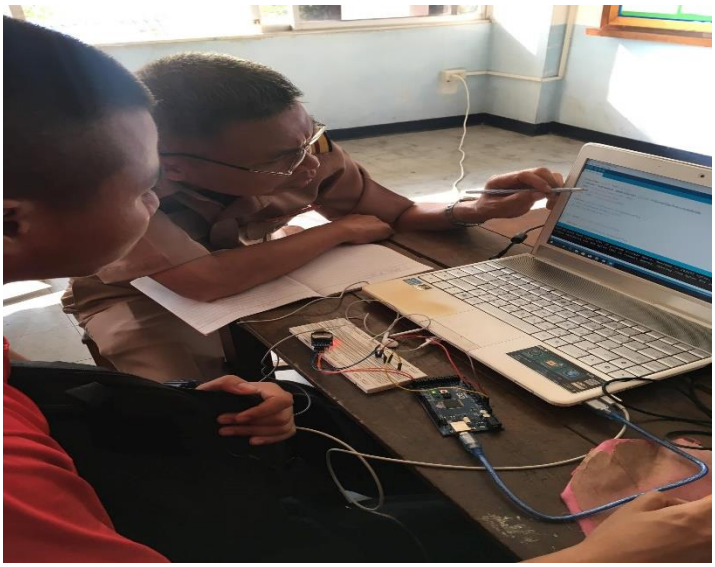
3.2 แผนการดำเนินงาน

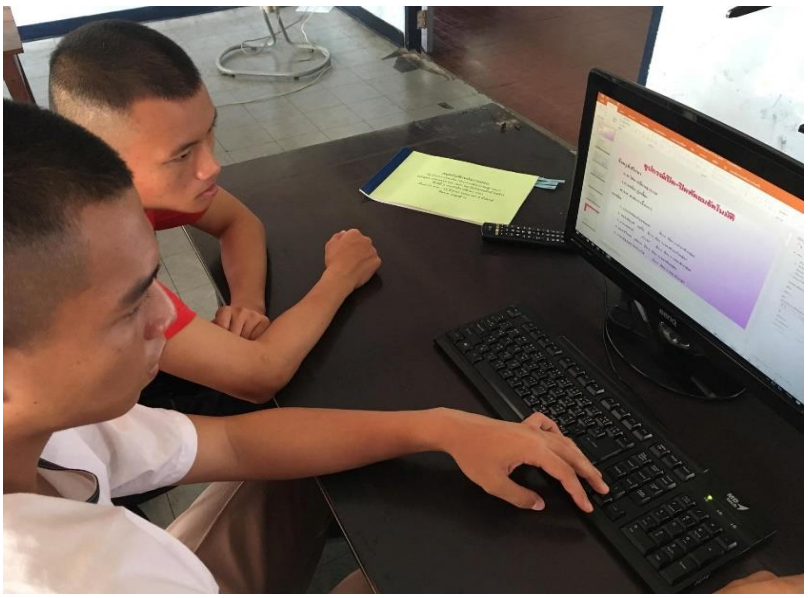
แผนงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์																										
หลักสูตร นรจ. พรรค พศ. เหล่า ยย. (อิเล็กทรอนิกส์-ไฟฟ้า) ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2561																										
โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ																										
ตั้งแต่ 21 ม.ค.62 - 15 มี.ค.62 รวม 8 สัปดาห์																										
ลำดับ	รายการปฏิบัติ	ต.ค.-61				พ.ย.-61				ธ.ค.-61				ม.ค.-62				ก.พ.-62				มี.ค.-62				กำหนดวัน
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	นักเรียนเสนอชื่อโครงงาน																									22-ต.ค.-61
2	ขอครู																									1-8 พ.ย.61
3	กลั่นกรองโครงงาน																									1-23 พ.ย.61
4	เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา																									30-พ.ย.-61
5	ค้นคว้าข้อมูล																									14-ธ.ค.-61
6	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 1																									17-ธ.ค.-61
7	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 2																									24-ธ.ค.-61
8	เสนอ รร.อล. ขออนุมัติจัดทำโครงงาน																									25-ธ.ค.-61
9	ประชุมครู																									10-ม.ค.-62
10	พิธีเปิดและปฐมนิเทศ ที่ห้องประชุม 1 กวก.อล.ทร.																									21-ม.ค.-62
11	ดำเนินการจัดทำโครงงาน																1	2	3	4	5	6	7	8		21 ม.ค.-15มี.ค.62
	11.1 เอกสาร																									
	11.2 ชิ้นงาน																									
12	ติดตามความก้าวหน้า																									4,18 ก.พ.,4 มี.ค.62
13	ฝึกนำเสนอโครงงาน																									4-8 มี.ค.62
14	ส่งชิ้นงาน และเอกสารโครงงาน																									25 ก.พ.-1 มี.ค.62
15	สอบโครงงาน																									11-15 มี.ค.62
16	จัดทำบอร์ดนิทรรศการโครงงาน																									11-15 มี.ค.62
17	สรุปผลคะแนนส่งฝ่ายศึกษา																									11-15 มี.ค.62
18	จัดนิทรรศการโครงงาน																									18-22 มี.ค.62
หมายเหตุ หน.กลุ่ม หรือ รอง หน.กลุ่ม วันแรกของทุกๆ สัปดาห์ (เริ่ม 5 พ.ย.61) พบ น.ต.เสถียร ตั้งพรประเสริฐ																										

3.3 วัสดุอุปกรณ์

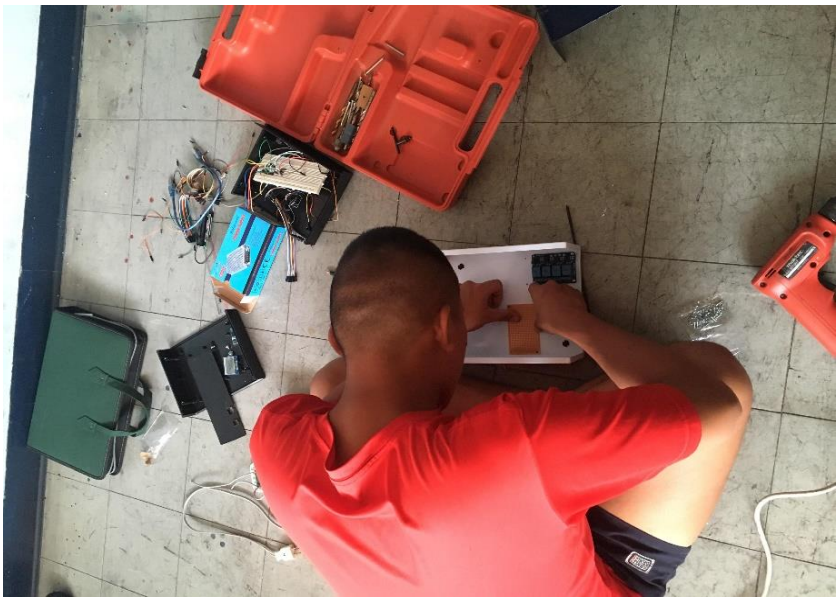
ลำดับ	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)	รูปประกอบ
1.	Arduino	1	1	720	720	
2.	Power Supply	1	1	500	500	
3.	RTC	1	1	199	199	
4.	Relay 4CH	1	1	500	500	
6.	กล่องควบคุม	1	1	100	100	

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

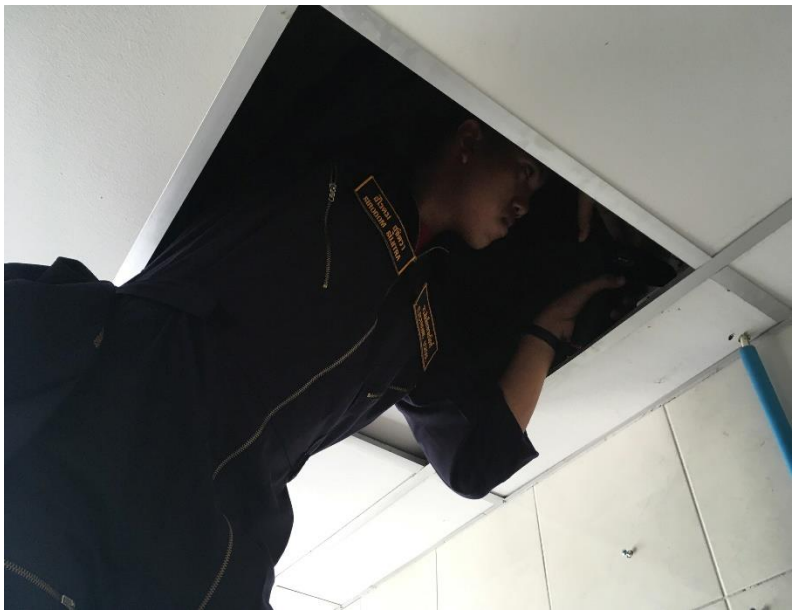




ASUS

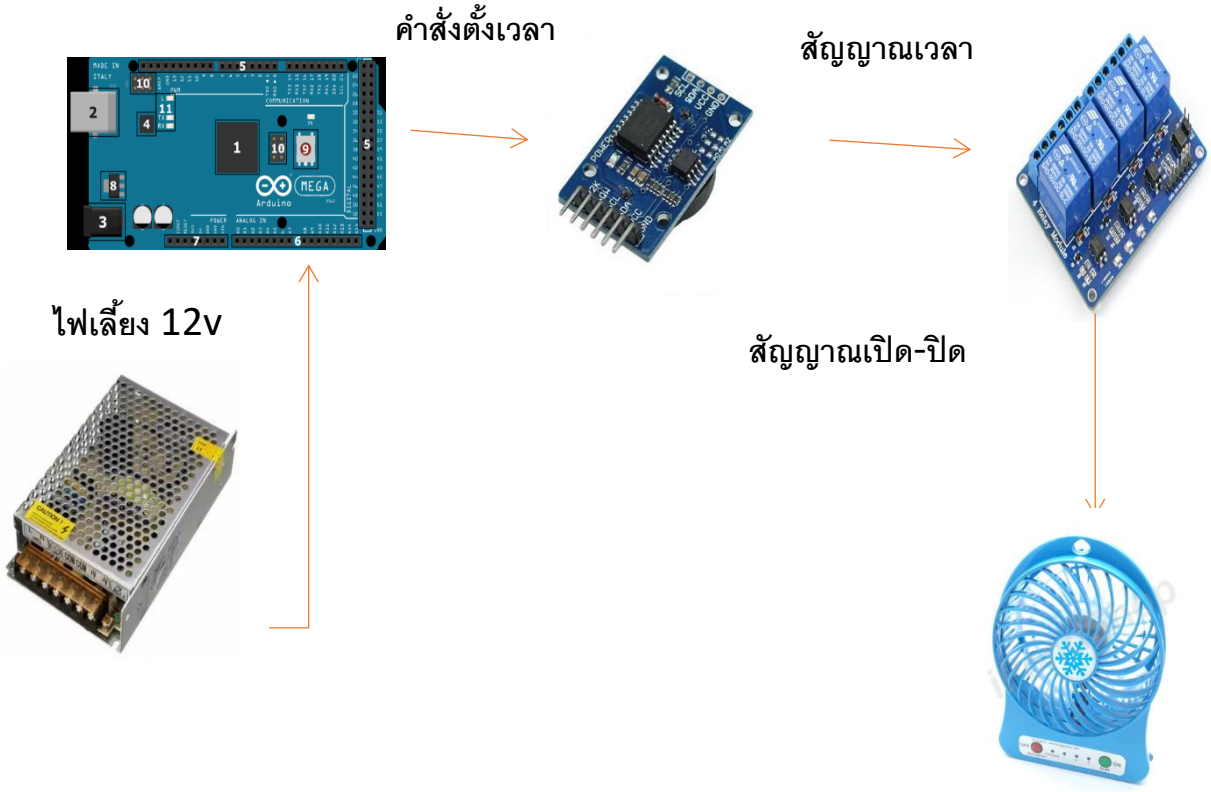


maktec



บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1หลักการทำงานของอุปกรณ์ภายในกล่องควบคุมพัดลม



4.2หลักการทำงานของโปรแกรม ภายในกล่องควบคุมพัดลม

เมื่อเริ่มทำงานของกล่องควบคุมพัดลม โดยใช้คำสั่งของโปรแกรม Arduino ป้อนคำสั่งเข้าไปที่โปรแกรมเพื่อให้พัดลมทำงานตามเวลาที่เรากำหนดแล้วสั่งโปรแกรมให้ตัว RTC(Real time clock) ทำงาน โดย RTCจะเป็นตัวควบคุมเวลาเปิด-ปิดและคอยส่งสัญญาณกำหนดว่าจะให้เปิด-ปิดพัดลมในเวลาเท่าไหร่ จากนั้นสัญญาณที่เตือนจะส่งไปที่ตัวของ Relay จะเป็นตัวคอยทำหน้าที่เป็น switch เปิด-ปิดการทำงานของพัดลม

บทที่5
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานการทำโครงงานเรื่อง อุปกรณ์เปิด-ปิด พัดลมอัตโนมัติ (Automatic fan on/off device) **สามารถจัดทำ อุปกรณ์เปิด-ปิด พัดลมอัตโนมัติเพื่อใช้สำหรับเปิด-ปิดพัดลมในห้องน้ำของตึกกองวิทยาการกรมทรอนิกส์ทหารเรือได้โดยอุปกรณ์เปิด-ปิด พัดลมอัตโนมัติสามารถทำงานได้คำสั่งที่เขียนขึ้น จากการทำงานเป็นหมู่คณะการคิดแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาต่อยอดจนบรรลุความสำเร็จ**

ข้อเสนอแนะ

การทำโครงงานครั้งนี้ผู้จัดทำโครงงานควรมีพื้นฐานการเขียน โปรแกรม arduino ซึ่งเป็นโปรแกรมไว้ใช้เขียนคำสั่งลงในตัวของเครื่อง Arduino มีฐานข้อมูลที่บันทึกไว้และสามารถสืบค้นได้สะดวกรวดเร็วมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์และเครื่องมือ งบประมาณในการจัดทำโครงงาน รวมถึงระยะเวลาในการทำโครงงานที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้โครงงานออกมาสมบูรณ์มากที่สุดและสามารถนำโครงงานไปใช้ประโยชน์ภายในอาคารกองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือได้

ภาคผนวก

การใช้งานพัดลมในห้องน้ำชั้น1ของตึกกองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์

บรรณานุกรม

RTC - https://www.arduitronics.com/article/35/real-time-clock-ds3231

Arduino mega - https://gravitechthai.com/product_detail.php?d=**55**

Relay module - http://wiki.sunfounder.cc/index.php?title=4_Channel_5V_Relay_Module

Power supply - https://www.cpe.ku.ac.th/~yuen/204471/power/switching_regulator/

Codeต่างๆของ Arduino - https://arduinothing.blogspot.com/2016/04/arduino-cc.html

การใช้สว่านไฟฟ้า - https://www.youtube.com/watch?v=WbtnkIKyuVY

Download Arduino program - https://arduino.th.softonic.com/

อุปกรณ์ต่างๆที่ควรรู้ในการทำโครงงาน - https://www.myarduino.net/product/1808

สอนการใช้งาน Arduino และ module - https://www.arduinoall.com/article/26/ds3231

แหล่งสอนการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ - https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/review-product-article