

การทดลองที่ 4

พรีอกซิมิตีส์วิตช์ (Proximity Switch Sensor)

1. วัตถุประสงค์

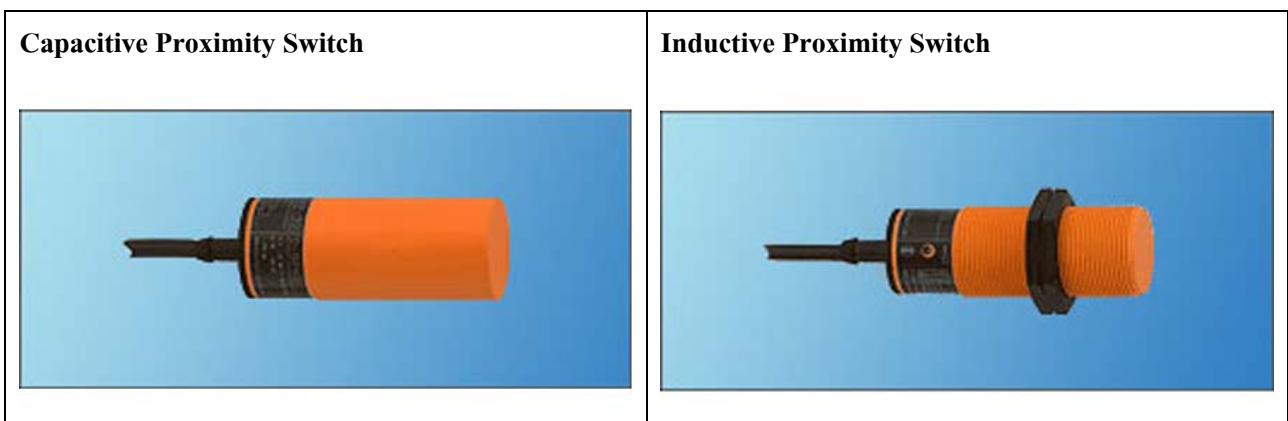
- 1.1. เพื่อแสดงความแตกต่างของพรีอกซิมิตีส์วิตช์แบบอินดักทีฟและคาปาซิทีฟ
- 1.2. สามารถประยุกต์ใช้พรีอกซิมิตีส์วิตช์ไปใช้ในงานควบคุมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับประเภทของงานได้

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 2.1. อินดักทีฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์ รุ่น II-5436 – 2015 – FRKG
- 2.2. คาปาซิทีฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์ รุ่น KB-3020 – BPKG
- 2.3. แหล่งจ่าย DC
- 2.4. บอร์ดคอนโทรลและ หลอด LED
- 2.5. วัสดุสำหรับทดลอง

3. ทฤษฎีพื้นฐานเบื้องต้น

พรีอกซิมิตีส์วิตช์ เป็นสวิตช์ตรวจจับวัตถุที่เคลื่อนที่ผ่านระยะการตรวจจับของพื้นที่ตรวจจับ (Sensing Zone) โดยวัตถุไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับตัวพรีอกซิมิตีส์วิตช์ จึงทำให้อายุการใช้งานที่มากกว่า เมื่อเทียบกับลิมิตสวิตช์ ซึ่งพรีอกซิมิตีส์วิตช์ทั้ง 2 แบบนั้น จะมีความสามารถในการตรวจจับวัตถุที่ต่างกัน คือ พรีอกซิมิตีส์วิตช์แบบอินดักทีฟจะสามารถตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะเท่านั้น ในขณะที่พรีอกซิมิตีส์วิตช์แบบคาปาซิทีฟ จะสามารถตรวจจับวัตถุได้ทั้งแบบโลหะและอโลหะ

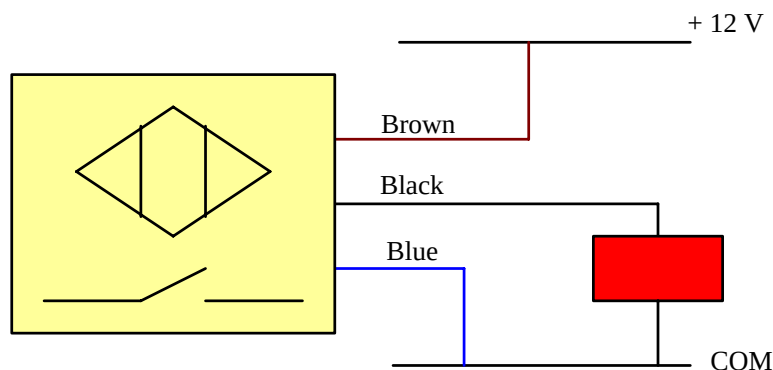


รูปที่ 1 พรีอกซิมิตีส์วิตช์สำหรับการทดลอง

4. ขั้นตอนการปฏิบัติการพรีอักษมิดีสวิตช์

ตอนที่ 1 ความสามารถในการตรวจจับของพรีอักษมิดีแต่ละชนิด

1. ต่อวงจร พรีอักษมิดีสวิตช์แบบคาปาซิทีฟ ดังรูปที่ 2



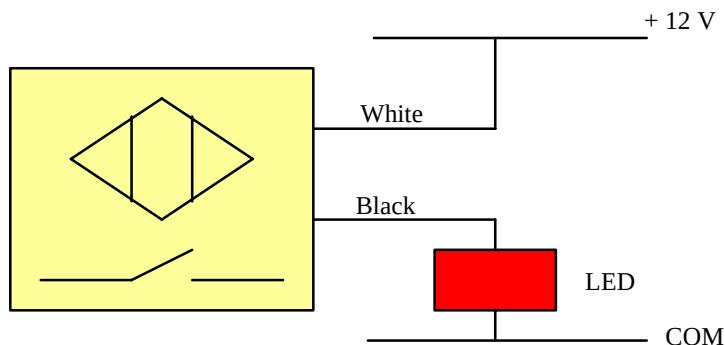
รูปที่ 2 วงจรสำหรับทดลองพรีอักษมิดีสวิตช์แบบคาปาซิทีฟ

2. หาวัตถุที่เป็นโลหะและอโลหะมาอย่างละ 1 ชิ้น ทำการทดสอบโดยเคลื่อนที่ตัดผ่านพรีอักษมิดีสวิตช์ สังเกตเอาต์พุต (หลอดไฟที่ตัวสวิตช์) และบันทึกผลการตรวจจับที่ได้ลงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1

วัตถุทดลอง	สถานะเอาต์พุต ON หรือ OFF
วัตถุที่เป็นโลหะ	
วัตถุที่เป็นอโลหะ	

3. เปลี่ยนสวิตช์เป็นแบบ อินดักทีฟพรีอักษมิดีสวิตช์ พร้อมต่อวงจรดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรสำหรับทดลองพรีอักษมิดีสวิตช์แบบอินดักทีฟ

4. หาวัตถุที่เป็นโลหะและอโลหะมาอย่างละ 1 ชิ้น ทำการทดสอบโดยเคลื่อนที่ตัดป่านพรีอกซิมิดีสวิตช์ สังเกตเอาต์พุต (หลอดไฟที่ตัวสวิตช์) และบันทึกผลการตรวจจับที่ได้ลงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2

วัตถุทดลอง	สถานะเอาต์พุต ON หรือ OFF
วัตถุที่เป็นโลหะ	
วัตถุที่เป็นอโลหะ	

สรุปผลการทดลองตอนที่ 1

.....

.....

.....

.....

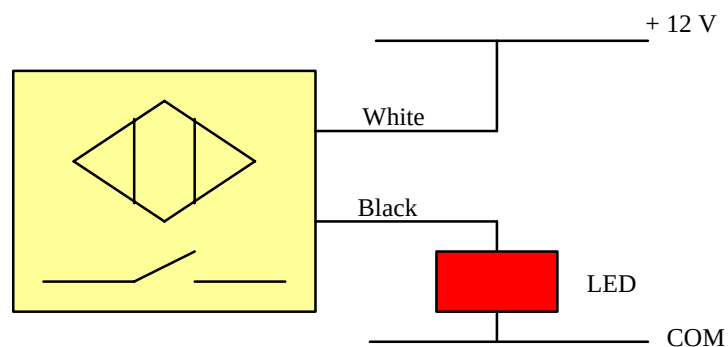
.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ระยะการตรวจจับของอินดักทีฟพรีอกซิมิดีสวิตช์

1. ต่อวงจรพรีอกซิมิดีสวิตช์แบบอินดักทีฟ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 วงจรสำหรับทดลองพรีอกซิมิดีสวิตช์แบบอินดักทีฟ ตอนที่ 2

2. ทดลองคุณสมบัติของอินดักทีฟพรีอกซิมิดีสวิตช์ในการตรวจจับโลหะประเภทต่างๆ

- 2.1. ใช้วัตถุแผ่นเหล็ก เคลื่อนเข้าหาส่วนตรวจจับของพรีอักษมิตี้สวิตช์ตามแนวกึ่งกลาง (แกน X) ของตัวพรีอักษมิตี้สวิตช์อย่างช้าๆ โดยเริ่มต้นจากระยะ 3 ซม.
- 2.2. สังเกตตำแหน่งที่ทำให้พรีอักษมิตี้สวิตช์เริ่มทำงาน จดบันทึกที่ระยะระหว่างผิวหน้าของแผ่น โลหะกับตัวพรีอักษมิตี้สวิตช์ในตารางที่ 2.1
- 2.3. ทดลองเช่นเดียวกับหัวข้อ 2.1 และ 2.2 โดยเปลี่ยนชนิดวัตถุให้เป็นไปตามตารางที่ 2.1 พร้อมจดบันทึกที่ระยะ และคิดเทียบระยะเป็นเปอร์เซ็นต์โดยเทียบกับระยะของแผ่น เหล็ก (1) เป็น 100 %

ตารางที่ 2.1

ชนิดของวัตถุ	ระยะที่พรีอักษมิตี้สวิตช์เริ่มทำงาน	เปอร์เซ็นต์ %
1) เหล็ก		
2) อลูมิเนียม		
3) สแตนเลสสตีล		
4) ทองเหลือง		

3. ทดลองคุณสมบัติของอินดักทีฟพรีอักษมิตี้สวิตช์ในการตรวจจับโลหะประเภทเดียวกัน แต่ มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน
 - 3.1. ใช้วัตถุแผ่นเหล็ก (1) เคลื่อนเข้าหาส่วนตรวจจับของพรีอักษมิตี้สวิตช์ตามแนวกึ่งกลาง (แนวรูปร่างแตกต่างกัน)
 - 3.2. สังเกตตำแหน่งที่ทำให้พรีอักษมิตี้สวิตช์เริ่มทำงาน จดบันทึกที่ระยะระหว่างผิวหน้า ของแผ่น โลหะกับตัวพรีอักษมิตี้สวิตช์ลงในตารางที่ 2.2
 - 3.3. ทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3.1 และ 3.2 โดยเปลี่ยนวัตถุเป็นชนิดต่างๆ ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2

ชนิดของวัตถุ	ระยะที่พรีอักษมิตี้สวิตช์เริ่มทำงาน	เปอร์เซ็นต์ %
1) เหล็ก		
2) เหล็กบาง		
3) ก้อนโลหะ		
4) กล่องกระดาศ		

4. ระยะการตรวจจับของอินคัทิฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์ มีความสัมพันธ์อย่างไรกับขนาดและรูปร่างของวัตถุ

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองตอนที่ 2

.....

.....

.....

.....

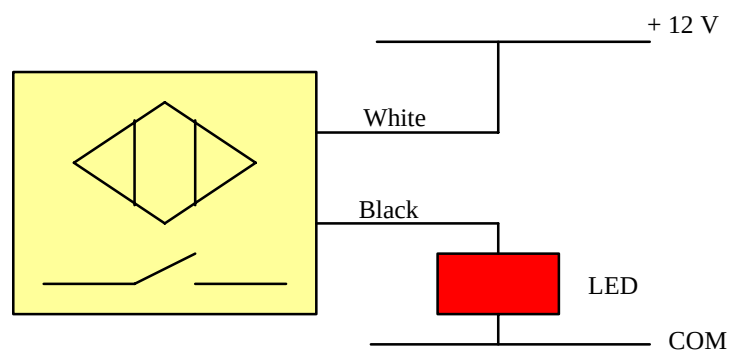
.....

.....

.....

ตอนที่ 3 การเลือกโหมดการใช้งานอินคัทิฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์

1. ต่อวงจรอินคัทิฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์ เป็นแบบ Normal Open (PNP) ดังรูปที่ 5



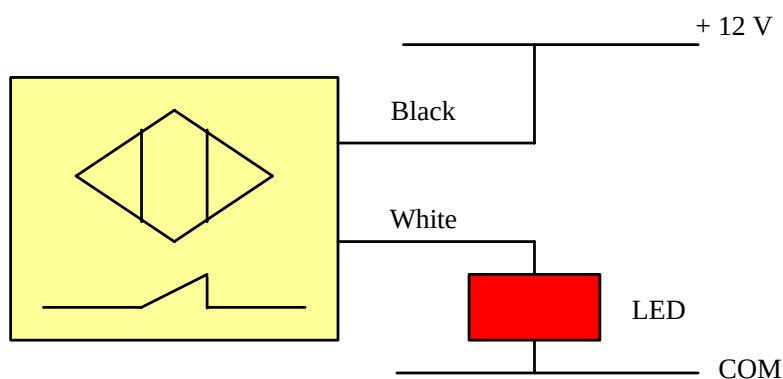
รูปที่ 5 วงจรแบบ Normal Open (PNP)

2. ทดลองเคลื่อนแผ่นเหล็กเข้าและออกห่างจากตัวพรีอกซิมิตีส์วิตช์ พร้อมบันทึกค่าลงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

ระยะห่างจากวัตถุกับตัวพรีอกซิมิตีส์วิตช์	สถานะของเอาต์พุต ON หรือ OFF
ออกห่างจากพรีอกซิมิตีส์ (ไกลสุด)	
เข้าใกล้พรีอกซิมิตีส์ (ใกล้สุด)	
ระยะการตรวจจับ (ช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง ON และ OFF)	mm

3. ต่อวงจรอินดักทีฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์ เป็นแบบ Normal Close (PNP) ดังรูปที่ 6



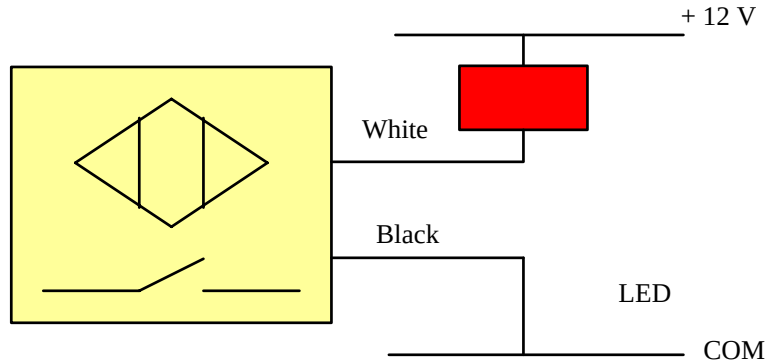
รูปที่ 6 วงจรแบบ Normal Close (PNP)

4. ทดลองเคลื่อนแผ่นเหล็กเข้าและออกห่างจากตัวพรีอกซิมิตีส์วิตช์ พร้อมบันทึกค่าลงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2

ระยะห่างจากวัตถุกับตัวพรีอกซิมิตีส์วิตช์	สถานะของเอาต์พุต ON หรือ OFF
ออกห่างจากพรีอกซิมิตีส์ (ไกลสุด)	
เข้าใกล้พรีอกซิมิตีส์ (ใกล้สุด)	
ระยะการตรวจจับ (ช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง ON และ OFF)	mm

5. ต่อวงจรอินดักทีฟพรีอกซิมิตีส์วิตช์ เป็นแบบ Normal Open (NPN) ดังรูปที่ 7



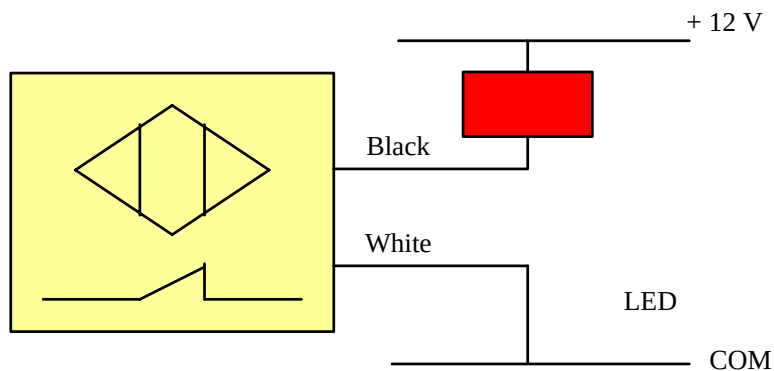
รูปที่ 7 วงจรแบบ Normal Open (NPN)

6. ทดลองเคลื่อนแผ่นเหล็กเข้าและออกห่างจากตัวพรีอักษมิติสวิตช์ พร้อมบันทึกค่าลงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

ระยะห่างจากวัตถุกับตัวพรีอักษมิติสวิตช์	สถานะของเอาต์พุต ON หรือ OFF
ออกห่างจากพรีอักษมิติ (ไกลสุด)	
เข้าใกล้พรีอักษมิติ (ใกล้สุด)	
ระยะการตรวจจับ (ช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง ON และ OFF)	mm

7. ต่อวงจรอินคัลทิฟพรีอักษมิติสวิตช์ เป็นแบบ Normal Close (NPN) ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 วงจรแบบ Normal Close (NPN)

8. ทดลองเคลื่อนแผ่นเหล็กเข้าและออกห่างจากตัวพรีอักษมิติสวิตช์ พร้อมบันทึกค่าลงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4

ระยะห่างจากวัตถุกับตัวพรีอกซิมีดีส์วิตช์	สถานะของเอาต์พุต ON หรือ OFF
ออกห่างจากพรีอกซิมีดีส์ (ไกลสุด)	
เข้าใกล้พรีอกซิมีดีส์ (ใกล้สุด)	
ระยะการตรวจจับ (ช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง ON และ OFF)	mm

วิเคราะห์ผลการทดลองตอนที่ 3

- อธิบายการทำงานของพรีอกซิมีดีส์วิตช์ เมื่อมีการทำงานในโหมด NO เทียบกับโหมด NC

.....

.....

.....

.....

- จงให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องเลือกโหมดการทำงาน (NO หรือ NC) ให้กับพรีอกซิมีดีส์วิตช์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองตอนที่ 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....