

	ใบงานที่ 2	ครั้งที่ 10
	วิชา Sensors and Transducers Technology รหัสวิชา 15-4105-2010	
	หน่วยที่ 5 PROXIMITY	
ชื่อ.....ชั้น.....วันที่...../...../.....		

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อเปรียบเทียบตัวปรับสภาพสัญญาณจนกระทั่งแรงดันเอาต์พุตเป็น 3 โวลต์ สอดคล้องกับระยะทาง 3 มม.และแรงดันเอาต์พุตเป็น +5 โวลต์ สอดคล้องกับระยะทาง 5 มม.
2. เพื่อทำการวาดกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง(แอกซูเอเตอร์/ตัวตรวจจับ) กับแรงดันเอาต์พุตของตัวตรวจจับที่เทอร์มินอล 1
3. เพื่อทำการวาดกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง(แอกซูเอเตอร์/ตัวตรวจจับ) กับแรงดันเอาต์พุตอัตราส่วนของตัวปรับสภาพสัญญาณที่ข้อ 3
5. เพื่อทำการตรวจสอบค่ากระแสที่ผ่านตัวตรวจจับเมื่อไม่มีแอกซูเอเตอร์ว่าสอดคล้องกันกับค่าในคู่มือที่ให้มาหรือไม่
6. ทำการคำนวณระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์และตัวตรวจจับ S2 ที่เอาต์พุต 9 สวิตช์จากสถานะสูง(led off)ไปสถานะต่ำ (led on)
7. เพื่อทำการคำนวณหาระยะทางที่ตัวตรวจจับทำงานเมื่อทดสอบหลายๆครั้งว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนอย่างไร
8. เพื่อทำการตรวจสอบฮิสเตอร์ซิส(1/10 mm.)ระหว่างระยะทางที่ตัวตรวจจับทำ(led เริ่มเปล่งแสง)และระยะทางที่ตัวตรวจจับไม่ทำงาน led ดับ

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | | |
|---------------------------------|---|---------|
| 1. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ | 1 | เครื่อง |
| 2. แหล่งจ่ายไฟ +/-12V | 1 | เครื่อง |
| 3. เกจ (1/10 หรือ 1/20) | 1 | เครื่อง |
| 4. ออสซิลโลสโคปแบบ dual-trace 1 | | เครื่อง |

ลำดับขั้นการทดลอง

ตัวตรวจจับแบบ PROXIMITY ชนิดอินดักทีฟ(เอาต์พุตเชิงเส้น)

การเปรียบเทียบของตัวปรับสภาพสัญญาณ

1. ต่อขั้ว +/- 12 V, 0 V, +5 V ของแผงอุปกรณ์กับแหล่งจ่ายไฟ
2. ต่อโมดูล TY29 โดยใช้สายเคเบิล
3. วางแอกซูเอเตอร์ห่างจากตัวตรวจจับ S1 3mm. วัดระยะทางที่ถูกต้องด้วย เกจ
4. ปรับ RV3 จนกระทั่งแรงดันเป็น 0V ซึ่งสามารถอ่านค่าด้วยมิเตอร์ที่ข้อ 2
5. ตรวจสอบเอาต์พุตมาตรฐานว่ามีค่าเท่ากับ 0
6. ปรับ RV3 จนกระทั่งแรงดันเป็น 3V ที่เอาต์พุตอัตราส่วน
7. วางแอกซูเอเตอร์ห่างจากตัวตรวจจับ S1 1 mm. วัดระยะทางที่ถูกต้องด้วย เกจ
8. ปรับ RV2 จนกระทั่งแรงดันเป็น -2 V ซึ่งสามารถอ่านค่าด้วยมิเตอร์ที่ข้อ 2
9. ตรวจสอบเอาต์พุตมาตรฐานว่ามีค่าเท่ากับ+ 8 V ที่เอาต์พุตอัตราส่วน +5V

คุณลักษณะของระยะทางและแรงดัน(ตัวตรวจจับ)

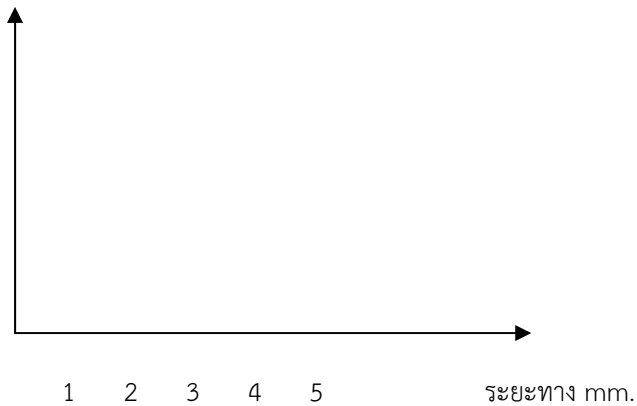
10. ทำการเปรียบเทียบตัวปรับสภาพสัญญาณข้อ 1-9
11. ใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์วัดระหว่างขั้ว 1 และกราวด์
12. ทำการเปลี่ยนแปลงระยะทางแอกซูเอเตอร์ด้วยปุ่มเลื่อน(เริ่มจาก 3mm.)ทีละขั้น (ขั้นละ 0.5 mm)จากนั้นวัดระยะทางที่แท้จริงด้วยเกจ และอ่านค่าแรงดันเอาต์พุตจากดิจิตอลมัลติมิเตอร์
13. บันทึกข้อมูลลงในตารางที่ 1

ครั้งที่	ระยะทาง mm.	แรงดันเอาต์พุต(mV)

ตารางที่ 1

คุณลักษณะของระยะทางและแรงดัน(ตัวตรวจจับและตัวปรับสภาพสัญญาณ)

14. ใช้ข้อมูลวาดกราฟคุณลักษณะของตัวตรวจจับและตัวปรับสภาพสัญญาณระยะทาง mm.บนแกน X และแรงดันเอาต์พุต(mV)บนแกน Y แรงดันเอาต์พุต(mV)ไปในกราฟที่ 2.1



กราฟที่ 2.1

เส้นตรงที่เหมาะสมที่สุดของตัวตรวจจับ

15. วาดเส้นตรงที่ดีที่สุดลงในกราฟที่ 2.1

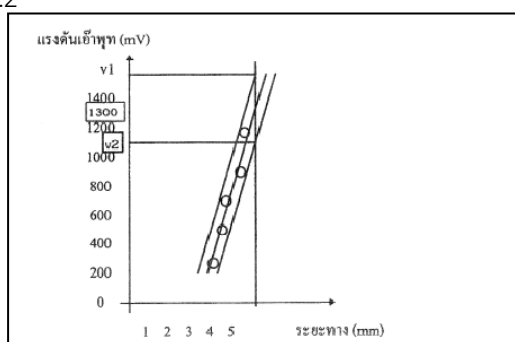
16. จากกราฟที่ 2.1 วาดเส้นตรงสองเส้นระยะห่างจากเส้นตรงที่ดีที่สุดเป็นระยะทางที่เท่ากันโดยจะต้องครอบคลุมทุกจุดด้วย

17. ลากเส้นตรงขนานแกน Y ให้ตัดกับเส้นตรงทั้งสองลงในกราฟที่ 2.1 จะได้ค่าแรงดันสองค่า

18. คำนวณค่าความเป็นเชิงเส้นจากสมการข้างล่างนี้

$$\pm \frac{1}{2}(V_1 - V_2) / F.S.O = \text{ความเป็นเชิงเส้น} \quad ; \text{หน่วยเป็น } \%$$

ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2

F.S.O คือ Full Scale Output คือ การเปลี่ยนแปลงแรงดันเอาต์พุตที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระยะทางเต็มย่าน

2. ตัวตรวจจับสนาม PROXIMITY ชนิดอินดักทีฟ(เอาต์พุตสองระดับ)

ลำดับขั้นการทดลอง

การวัดกระแสโดยมีแอกซูเอเตอร์และไม่มีแอกซูเอเตอร์

1. ใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์วัดแรงดันระหว่างขั้ว 5 และขั้ว 6 และวัดแรงดันคร่อม R1 โดยมีและไม่มีแอกซูเอเตอร์

ขั้ว 5 และขั้ว 6 มีแอกซูเอเตอร์.....ไม่มีแอกซูเอเตอร์.....

แรงดันคร่อม R1มีแอกซูเอเตอร์.....ไม่มีแอกซูเอเตอร์.....

2. ค่าคตท. R1 มีค่า 2.2 k คำนวณค่าของกระแสทั้งสองตัวและเปรียบเทียบกับคู่มือ

คำนวณค่าของกระแสขั้ว 5 และขั้ว 6 มีแอกซูเอเตอร์.....ไม่มีแอกซูเอเตอร์.....

คำนวณค่าของกระแส R1มีแอกซูเอเตอร์.....ไม่มีแอกซูเอเตอร์.....

ระยะขจัด

ตัวอย่างนี้สามารถทำการวัดแรงดันเอาต์พุตของตัวปรับสภาพสัญญาณที่ขั้ว 9 หรือมี led แสดงการต่อกับเอาต์พุตของ IC1 ต่อไฟ 5 V เข้าที่ขั้ว 8

1. วางแอกซูเอเตอร์ห่างจากตัวตรวจจับสนาม (led off) 10-15 mm.

2. เลื่อนเข้าใกล้ตัวตรวจจับสนาม S2 ซ้ำๆ จน led เริ่มเปล่งแสง

3. วัดระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์กับตัวตรวจจับสนามด้วยเกจ์และเปรียบเทียบกับข้อมูลในคู่มือ

3.1 วัดระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์กับตัวตรวจจับสนามด้วยเกจ์ดับmm. ติด.....mm.และ ดับ
.....mm. ติด.....mm.

3.2 วัดระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์กับตัวตรวจจับสนามด้วยเกจ์(คู่มือ)ดับmm. ติด.....mm.และ ดับ
.....mm. ติด.....mm.

ฮิสเตอร์ซิส

1. วางแอกซูเอเตอร์ห่างจากตัวตรวจจับสนาม (led off) 10-15 mm.

2. เลื่อนเข้าใกล้ตัวตรวจจับสนาม S2 ซ้ำๆ จน led เริ่มเปล่งแสง

3. วัดระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์กับตัวตรวจจับสนามด้วยเกจ์ลงตารางที่ 3

ครั้งที่	ระยะทาง mm.		ผลต่างระยะทาง mm.
	ติด	ดับ	

ตารางที่ 3

ระยะทางที่ตัวตรวจจับสนามทำงาน

4. เลื่อนเอาตัวตรวจจับสนาม S2 ออกมาซ้ำๆ จน led ดับ

5. วัดระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์กับตัวตรวจจับสนามด้วยเกจ์.....mm.

ระยะทางที่ตัวตรวจจับสนามไม่ทำงาน

ผลต่างระหว่างระยะทางที่ตัวตรวจจับสนามทำงานและระยะทางที่ตัวตรวจจับสนามไม่ทำงาน led ดับคือฮิสเตอร์ซิส

.....mm.

ความเที่ยงตรงในการทำซ้ำ

- วางแอกซูเอเตอร์ห่างจากตัวตรวจจับ (led off) 10-15 mm.
- เลื่อนเข้าใกล้ตัวตรวจจับ S2 ซ้ำๆ จน led เริ่มเปล่งแสง
- วัดระยะทางระหว่างแอกซูเอเตอร์กับตัวตรวจจับด้วยเกจน์กรอกข้อมูลลงในตารางที่ 2

ครั้งที่	ระยะทาง mm.		ผลต่างระยะทาง mm.
	ติด	ดับ	

ตารางที่ 2

ผลต่างระยะทาง(mm.) = ระยะทาง- ระยะทางปกติ

$$\Delta L = L - L_{\text{normal}}$$

ΔL คือผลต่างระหว่างค่าที่วัดได้กับค่า nominal ค่าสัมบูรณ์ของ ΔL นิยามความถูกต้องของการทำซ้ำและเปรียบเทียบกับคู่มือ

- เขียนกราฟแสดงฮิสเตอร์ซิส

ตัวตรวจจับแบบ PROXIMITY ชนิดคาปาซิทีฟ(เอาต์พุตสองระดับ)

- ทำซ้ำตามข้อ 2
- หมุนสกรูที่กระจกกรอบของ TY29 บนแอกซูเอเตอร์และถ้าเป็นไปได้ ควรตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับชนิดคาปาซิทีฟที่จะทำงานก่อน
- บันทึกข้อมูลลงตารางที่ 3

ครั้งที่	ระยะทาง mm.		ผลต่างระยะทาง mm.
	ติด	ดับ	

ตารางที่ 3

- เขียนกราฟแสดงฮิสเตอร์ซิส