คู่มือแนะนำการใช้งาน

โฟโตอิเลคทริคเซนเซอร์ & พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

OMRON

คำนำ

บริษัท ออมรอน อีเลคทรอนิคส์ จำกัด ได้จัดทำคู่มือเล่มนี้ขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เพื่อที่เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโฟโต้อีเลคทริคและพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ รวมทั้งแนะนำการใช้งานอย่างถูกต้อง เพื่อจะอำนวยความสะดวกในการเลือกใช้งานโฟโต้อีเลคทริคและพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

ทางบริษัทฯ ได้ทำการตรวจทานคู่มือเล่มนี้อย่างดีที่สุดแล้ว หากยังมีข้อผิดพลาดประการใด ทางบริษัทฯ ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย ทางบริษัทฯ ยินดีรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

ขอแสดงความนับถือ
บริษัท ออมรอน อีเลคทรอนิคส์ จำกัด

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

หมายเหตุ คู่มือเล่มนี้เป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท ออมรอน อีเลคทรอนิคส์ จำกัด ห้ามทำการลอกเลียนแบบหรือเผยแพร่ส่วนหนึ่งส่วนใด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากทางบริษัทฯ เป็นลายลักษณ์อักษร

พิมพ์ครั้งที่ 1 ตุลาคม 2551 จำนวนพิมพ์ 1,000 เล่ม

บริษัท ออมรอน อีเลคทรอนิคส์ จำกัด โทรศัพท์ 0-2942-6700 โทรสาร 0-2937-0501
เว็บไซด์ www.omron-ap.co.th , www.plceasy.com

OMRON

สารบัญ

บทที่ 1

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 1

1.1 ความหมายของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 1

1.2 การแบ่งประเภทของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 2

1.2.1 แบ่งตามโครงสร้าง (Structure)..... *2*

1.2.2 แบ่งตามวิธีการตรวจจับ (Sensing Method)..... *2*

1.2.3 แบ่งตามประเภทของแหล่งกำเนิดแสง (Light Source)..... *3*

1.2.4 แบ่งตามประเภทของเอาท์พุต (Output)..... *3*

1.2.5 แบ่งตามแหล่งจ่ายไฟอินพุต (Power Supply)..... *3*

1.3 การเลือกใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์เบื้องต้น..... 3

1.3.1 ระยะตรวจจับ (Sensing Distance)..... *3*

1.3.2 วัตถุที่ตรวจจับ (Object)..... *4*

1.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (Object Speed)..... *4*

1.3.4 วิธีการตรวจจับ (Sensing Method)..... *4*

1.3.5 ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันและชนิดเอาท์พุต..... *4*

1.3.6 สภาพแวดล้อมที่ใช้งาน (Environment)..... *4*

1.4 ความหมายของคำศัพท์ทางเทคนิคที่ควรทราบ..... 5

1.4.1 Sensing Distance..... *5*

1.4.2 Light On และ Dark On..... *5*

1.4.3 Directional Angle..... *6*

1.4.4 Differential Distance or Hystersis..... *6*

1.4.5 Detecting range / Set range..... *7*

1.4.6 Dead Zone..... *7*

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

1.4.7 Response Time..... 8
1.4.8 Standard Test Object..... 9
1.4.9 Minimum Detection Object..... 10
1.4.10 Smallest Object Detectable With Slit..... 10
1.4.11 Mirror Surface Rejection (M.S.R.)..... 11
1.4.12 Self Diagnostic Function..... 13
1.4.13 Threshold..... 14
1.4.14 Sensitivity Adjustment..... 15
1.4.15 Timer Function..... 15

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 2

วิธีการต่อสายและการติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 16

2.1 วงจรเอาท์พุตของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 16

2.1.1 ชนิดของวงจรเอาท์พุต..... 16
2.1.2 ข้อควรระวังในการต่อวงจร..... 18

2.2 เทคนิคการติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 20

2.2.1 ผลกระทบของระยะห่างระหว่างโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่อยู่ใกล้เคียงกัน..... 20
2.2.2 ผลกระทบของพื้นผิวที่มีผลต่อการติดตั้ง..... 22
2.2.3 ผลกระทบของฉากด้านหลังวัตถุที่ตรวจจับ..... 23
2.2.4 ผลกระทบจากการติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง..... 24
2.2.5 ผลกระทบจากสัญญาณรบกวน (Noise)..... 24

2.3 เทคนิคการติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ ชนิดไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์..... 27

2.3.1 การติดตั้งและการถอดแอมพลิฟายเออร์..... 27
2.3.2 การติดตั้งคอนเนคเตอร์ของแอมพลิฟายเออร์ชนิดคอนเนคเตอร์.. 28
2.3.3 การถอดคอนเนคเตอร์..... 28
2.3.4 การติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก..... 29
2.3.5 การใส่และการถอดสายไฟเบอร์ออฟติก..... 30
2.3.6 การตัดสายไฟเบอร์ออฟติก..... 32
2.3.7 การใส่ท่อเกลียวสำหรับป้องกันการกระแทก..... 33
2.3.8 การต่อสายไฟเบอร์ออฟติกด้วยอุปกรณ์ต่อสายไฟเบอร์ รุ่น E39-F10..... 34
2.3.9 ข้อควรระวังในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก..... 34

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 3

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์..... 36

3.1 การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ รุ่นปรับค่า SENSITIVITY (E3C, E3JM, E3JK, E3S-A/B/C, E3S-CL, E3S-CR62/67, E3Z, E3ZM, E3F2, E3F3)..... 36

3.1.1 ส่วนประกอบของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นปรับค่า SENSITIVITY..... 36
3.1.2 วิธีการปรับตั้งความไวของโฟโต้อีเลคทริคเซนซอร์ ชนิดรวมตัวส่ง-ตัวรับแบบตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse) ตั้งโหมดการทำงานเป็นแบบ Light-ON..... 37
3.1.3 วิธีการปรับตั้งความไวของโฟโต้อีเลคทริคเซนซอร์ ชนิดแยกตัวส่ง-ตัวรับ และแบบใช้แผ่นสะท้อน (Through-Beam, Retro Reflective) ตั้งโหมดการทำงานเป็นแบบ Light-ON..... 38

3.2 การตั้งค่าโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ รุ่นใช้ปุ่ม TEACH (E3G-L1/L3, E3G, E3M-VG)..... 39

3.2.1 วิธีการ TEACH..... *39*

3.2.2 การ TEACH โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ รุ่น E3G-L1/L3..... *41*

3.2.3 การ TEACH โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ รุ่น E3G..... *46*

3.2.4 การ TEACH โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ รุ่น E3M-V (ตรวจจับมาร์คสี)..... *49*

บทที่ 4

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ แบบไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์..... 54

4.1 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-NA SERIES..... 54

4.1.1 ส่วนประกอบของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-NA SERIES..... *54*

4.1.2 สถานะการแสดงผลของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-NA SERIES..... *55*

4.2 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-SD SERIES..... 56

4.2.1 ส่วนประกอบของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-SD SERIES..... *56*

4.2.2 สถานะการแสดงผลของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-SD SERIES..... *57*

4.2.3 การใช้งานฟังก์ชัน Teaching ของแอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-SD SERIES..... *57*

OMRON ELECTRONICS CO.,LTD.

4.3 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA SERIES..... 59

4.3.1 ส่วนประกอบของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA SERIES รุ่น E3X-DA□-S, E3X-DA□RM-S, E3X-DA□AT-S, E3X-DA□AN-S..... *59*

4.3.2 ส่วนประกอบของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA SERIES รุ่น E3X-MDA□, E3X-DA□TW-S..... *60*

4.3.3 การใช้งานฟังก์ชันทั่วไปของ E3X-DA SERIES..... *61*

4.4 การ TEACH ไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA SERIES..... 66

4.4.1 การ Teaching แบบตั้งค่าความไวสูงสุด (Maximum Sensitivity). *66*

4.4.2 การ Teaching แบบไม่มีวัตถุสำหรับหัวไฟเบอร์ออฟติกชนิดแยกตัวส่ง-รับ (Through Beam)..... *67*

4.4.3 การ Teaching แบบไม่มีวัตถุสำหรับหัวไฟเบอร์ออฟติกชนิดตัวรับ-ส่งในตัวเดียวกัน Diffuse)..... *68*

4.4.4 การ Teaching แบบมีและไม่มีวัตถุ (With/Without Object)..... *69*

4.4.5 การตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) แบบแมนนวล..... *70*

4.5 ตัวอย่างการใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA SERIES..... 71

4.5.1 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA-S..... *71*

4.5.2 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA-RM-S..... *73*

4.5.3 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-MDA..... *77*

4.5.4 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA-TW-S..... *80*

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 5

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นตรวจจับสี..... 83

5.1 การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่น E3MC..... 83

5.1.1 ส่วนประกอบของรุ่น E3MC..... *84*

5.1.2 การ Teaching E3MC..... *86*

5.1.3 การ Teaching ระยะไกล (Remote Teaching)..... *88*

5.1.4 การใช้งานฟังก์ชัน BANK (สำหรับรุ่น 1 เอาท์พุต)..... *89*

5.2 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DAC-S..... 92

5.2.1 ส่วนประกอบของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DAC-S..... *92*

5.2.2 การเลือกโหมดการทำงาน..... *92*

5.2.3 การใช้งานฟังก์ชัน Teaching ของ E3X-DAC-S..... *93*

5.2.4 การตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) แบบแมนนวล..... *98*

5.2.5 การล็อคปุ่มกด (Key Lock)..... *98*

5.2.6 การเก็บค่าที่ตั้งไว้ (User Save)..... *100*

5.2.7 การตั้งพารามิเตอร์กลับสู่ค่าเดิมจากโรงงาน (Initial Setting)..... *100*

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 6

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์..... 103

6.1 ความหมายของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ 103

6.1.1 อินดัคตีฟ (Inductive)..... *103*

6.1.2 แม่เหล็ก (Magnetic) *104*

6.1.3 คาปาซิตีฟ (Capacitive)..... *104*

6.2 การแบ่งประเภทของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์..... 105

6.2.1 แบ่งตามโครงสร้าง..... *105*

6.2.2 แบ่งตามวิธีการตรวจจับ..... *105*

6.2.3 แบ่งตามรูปร่างของหัวเซนเซอร์..... 105
6.2.4 แบ่งตามลักษณะสภาพแวดล้อมใช้งาน..... 105
6.2.5 แบ่งตามชนิดแหล่งจ่ายแรงดันและเอาท์พุต..... 106
6.3 การเลือกใช้งานพร็อกซิมิตี้เบื้องต้น..... 106
6.3.1 ชนิดของวัตถุและระยะที่ต้องการตรวจจับ (Sensing Distance/ Object)..... 106
6.3.2 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (Object Speed)..... 108
6.3.3 ชนิดของแหล่งจ่ายไฟและชนิดของโหลด (Power supply/Load).. 108
6.3.4 สภาพแวดล้อมที่ใช้งาน (Environment)..... 109
6.4 ความหมายของคำศัพท์ทางเทคนิค..... 110
6.4.1 Standard test object (วัตถุตรวจจับมาตรฐาน)..... 110
6.4.2 Sensing distance (ระยะตรวจจับ)..... 110
6.4.3 Setting distance (ระยะตั้งค่า)..... 111
6.4.4 Hyteresis (ความแตกต่างของระยะตอบสนอง)..... 111
6.4.5 Response time (เวลาตอบสนอง)..... 112
6.4.6 Response frequency (ความถี่ตอบสนอง)..... 112
6.4.7 Shielded (หัวแบบมีชีลด์)..... 113
6.4.8 Unshielded (หัวแบบไม่มีชีลด์)..... 113

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

บทที่ 7

วิธีการต่อสายและการติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์..... 114
7.1 วงจรเอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์..... 114
7.1.1 ชนิดของวงจรเอาท์พุต (Output form)..... 114
7.1.2 สถานะเอาท์พุต (Output State)..... 114

7.2 เทคนิคการต่อพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ใช้งานแบบอนุกรมและแบบขนาน..... 115

7.2.1 สำหรับรุ่น DC 2 สาย..... *115*

7.2.2 สำหรับรุ่น AC 2 สาย..... *116*

7.2.3 สำหรับรุ่น DC 3 สาย..... *117*

7.3 เทคนิคการติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์..... 119

7.3.1 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นทรงกระบอก..... *119*

7.3.2 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นทรงสี่เหลี่ยม..... *120*

7.3.3 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้ตรงกันข้ามหรือขนานกัน..... *121*

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 8

การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์..... 122

8.1 การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นทั่วไป..... 122

8.2 การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นปรับความไว (Sensitivity adjustment)..... 123

8.2.1 ส่วนประกอบของพร็อกซิมิตี้ชนิดแอมพลิฟายเออร์ในตัว (E2K-C, E2K-F, E2K-L, E2KQ-X)..... *123*

8.2.2 วิธีการปรับตั้งความไวของพร็อกซิมิตี้รุ่นชนิดแอมพลิฟายเออร์ในตัว..... *123*

8.2.3 ส่วนประกอบหลักของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ (E2C/E2C-H, E2CY, E2J)..... *124*

8.2.4 วิธีการปรับตั้งความไวของพร็อกซิมิตี้ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ (E2C/E2C-H)..... *127*

8.3 การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นดิจิตอลแอมพลิฟายเออร์รุ่น E2C-EDA..... 129

8.3.1 ส่วนประกอบของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ รุ่น 2 เอาท์พุต (E2C-EDA11/EDA41/EDA6/EDA8)..... *129*

8.3.2 ส่วนประกอบของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ รุ่นรับสัญญาณอินพุทจากภายนอก (E2C-EDA21/ EDA51/ EDA7/ EDA9)..... *130*

8.3.3 วิธีเลือกโหมดการทำงานแบบปกติเปิด (NO) หรือปกติปิด (NC) ของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ รุ่น E2C-EDA..... *130*

8.3.4 วิธีการตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Thread hold)..... *131*

8.3.5 การใช้ฟังก์ชันอื่นๆ เพิ่มเติม..... *135*

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ภาคผนวก

ภาคผนวก A คำถามเกี่ยวกับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่พบบ่อย A1-15

ภาคผนวก B คำถามเกี่ยวกับพร็อกซิมิตี้ที่พบบ่อย B1-3

บทที่ 1

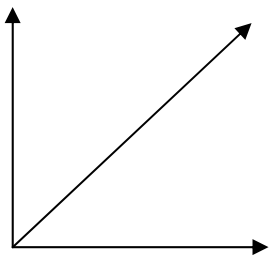
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

1.1 ความหมายของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับตรวจจับการมีหรือไม่มีของวัตถุที่เราต้องการตรวจจับ โดยอาศัยหลักการวัดปริมาณความเข้มของแสงที่กระทบกับวัตถุและสะท้อนกลับมายังโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ ซึ่งแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้งานเป็นแสงที่สามารถมองเห็นได้เช่น แสงสีแดง (Red) แสงสีฟ้า (Blue) แสงสีเขียว (Green) หรือแสงที่มีความยาวคลื่นสูงมีความเข้มแสงมาก เช่น แสงอินฟาเรด (Infrared) เป็นต้น โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์เกือบทุกชนิดจะประกอบด้วยอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติที่เราเรียกว่า "**โฟโต้คอนดักติวิตี้**" (Photoconductivity) **หมายถึง การทำงานโดยแปรผันตามความเข้มแสงที่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของวัตถุที่ตรวจจับและนำค่าความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมาเปลี่ยนเป็นค่าแรงดันหรือเป็นค่ากระแสไฟฟ้า**

แรงดันไฟฟ้า (Voltage)



ความเข้มแสง (Light Intensity)

1.2 การแบ่งประเภทของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

การแบ่งประเภทของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ สามารถแบ่งออกได้หลายแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน สามารถสรุปประเภทของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ได้ 5 แบบ ดังนี้

1.2.1 แบ่งตามโครงสร้าง (Structure)

1.2.1.1 แบบมีภาคขยายสัญญาณในตัว (Built-in Amplifier)

ข้อดี ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง, เวลาในการตอบสนองเร็ว

1.2.2.2 แบบแยกภาคขยายสัญญาณ (Separate Amplifier)

ข้อดี หัวที่ใช้ตรวจจับมีขนาดเล็ก, ใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย, ควบคุมได้ในระยะไกล

1.2.2.3 แบบมีแหล่งจ่ายไฟในตัว (Built-in Power Supply)

ข้อดี ใช้งานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โหลดทนกระแสได้สูง

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

1.2.2 แบ่งตามวิธีการตรวจจับ (Sensing Method)

1.2.2.1 แยกตัวส่งกับตัวรับ (Through-Beam)

1.2.2.2 รวมตัวส่งกับตัวรับและมีแผ่นสะท้อน (Retro-reflective)

1.2.2.3 รวมตัวส่งกับตัวรับชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse-reflective)

1.2.2.4 รวมตัวส่งกับตัวรับชนิดจำกัดระยะการสะท้อน (Limited Reflective)

1.2.2.5 รวมตัวส่งตัวรับชนิดตรวจจับวัตถุจากระยะทางที่เปลี่ยนไป (Distance Settable)

1.2.2.6 ตรวจจับมาร์ค (Mark sensing)

1.2.3 แบ่งตามประเภทของแหล่งกำเนิดแสง (Light Source)

1.2.3.1 LED แสงสีแดง สีเขียว และสีฟ้า

1.2.3.2 LED อินฟาเรด: มีระยะตรวจจับไกล, ต้านทานต่อแสงรบกวนได้ดี, สามารถทะลุผ่านวัตถุบางชนิดได้, ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของสีได้

1.2.3.3 แสงเลเซอร์ (Laser): ลำแสงขนาดเล็ก มีความแม่นยำสูง

1.2.3.4 RGB (สำหรับตรวจจับสี): ความละเอียดสูงใช้ในงานแยกสีของวัตถุ

1.2.4 แบ่งตามประเภทของเอาท์พุต (Output)

1.2.4.1 อนาลอกเอาท์พุต (1-5 V, 4-20 mA)

1.2.4.2 ดิจิตอลเอาท์พุต (ON/OFF) NPN, PNP

1.2.5 แหล่งจ่ายไฟอินพุตสำหรับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ (Power Supply Input)

1.2.5.1 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (12 - 24 VDC/ 10 - 30 VDC)

1.2.5.2 รับทั้งแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (12 - 24 VDC) และแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (24 – 240VAC)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

1.3 การเลือกใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์เบื้องต้น

การเลือกใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์เบื้องต้น สามารถพิจารณาได้จากหลักเกณฑ์พื้นฐานดังนี้

1.3.1 ระยะตรวจจับ (Sensing Distance)

ระยะตรวจจับของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่มีใช้งานทั่วไป จะมีระยะตรวจจับตั้งแต่หน่วยมิลลิเมตรจนถึงระยะตรวจจับสูงสุดหน่วยเป็นเมตร (สูงสุด 60 เมตร) ขึ้นอยู่กับวิธีการตรวจจับ

1.3.2 วัตถุที่ตรวจจับ (Object)

สำหรับวัตถุที่ต้องการตรวจจับ ควรพิจารณาลักษณะของวัสดุที่ใช้ เช่น สี , ขนาด, รูปร่าง เนื้อของวัตถุเช่น ความโปร่งใส, มันวาว, หยาบ, ละเอียด เป็นต้น เพื่อเลือกชนิดของเซนเซอร์ให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งานมากที่สุด

1.3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (Object Speed)

ถ้าต้องการตรวจจับวัตถุหรือชิ้นงานที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ต้องพิจารณาระยะเวลาในการตอบสนองของสัญญาณเอาท์พุตที่ตัวเซนเซอร์ว่าสามารถตรวจจับได้ทันหรือไม่

1.3.4 วิธีการตรวจจับ (Sensing Method)

ปกติแล้ววิธีการตรวจจับของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์จะมีอยู่ 3 วิธีหลัก คือ

1.3.4.1 แยกตัวส่งกับตัวรับ (Through - Beam)

1.3.4.2 รวมตัวส่งกับตัวรับและใช้แผ่นสะท้อน (Retro-reflective)

1.3.4.3 รวมตัวส่งกับตัวรับชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse-reflective)

หมายเหตุ:

ในแต่ละแบบจะมีระยะการตรวจจับและลักษณะการติดตั้งที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและชิ้นงานที่ตรวจจับ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

1.3.5 ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันและชนิดเอาท์พุต (Power Supply, Output Type)

ชนิดของแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ เช่น ไฟฟ้ากระแสตรง หรือไฟฟ้ากระแสสลับ , เอาท์พุตเป็นแบบ NPN / PNP หรือ รีเลย์เอาท์พุต

1.3.6 สภาพแวดล้อมที่ใช้งาน (Environment)

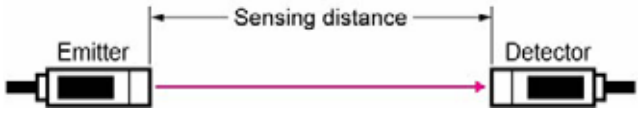
การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ต้องพิจารณาสภาพแวดล้อมที่ใช้งานด้วยเช่น บริเวณที่มีพื้นที่ติดตั้งจำกัดควรเลือกใช้งานแบบไฟเบอร์ออฟติกหรือแบบ Slim กรณีใช้ในบริเวณที่มีสารเคมีควรเลือกเซนเซอร์ชนิดที่มีโครงสร้างทำจากเทฟลอน เป็นต้น

1.4 ความหมายของคำศัพท์ทางเทคนิคที่ควรทราบ

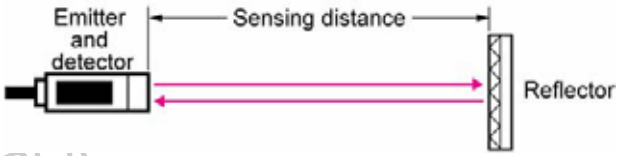
1.4.1 Sensing Distance (ระยะตรวจจับ)

Sensing Distance คือ ระยะตรวจจับสูงสุดจากเซนเซอร์ถึงวัตถุที่ตรวจจับ โดยที่เซนเซอร์ยังคงรักษาเสถียรภาพของการตรวจจับไว้ได้ ซึ่งระยะตรวจจับจริงอาจไกลหรือใกล้กว่าที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของเซนเซอร์ ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมที่ใช้งาน

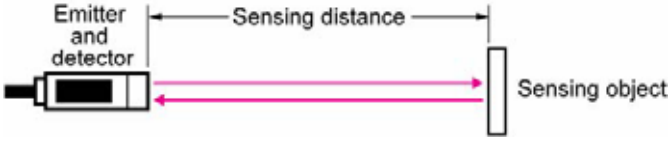
- **ระยะตรวจจับของรุ่นแยกตัวส่ง-รับ** (Through Beam)



- **ระยะตรวจจับของรุ่นใช้แผ่นสะท้อน** (Retro reflective)

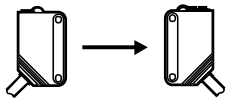
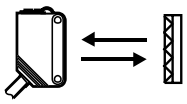
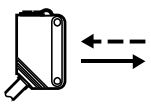


- **ระยะตรวจจับของรุ่นตรวจจับวัตถุโดยตรง** (Diffuse)



1.4.2 Light On และ Dark On

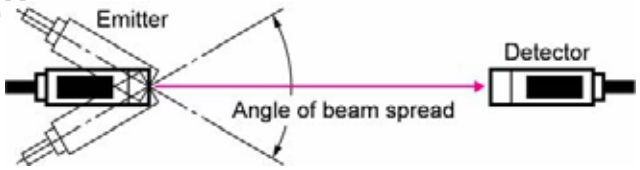
Light On และ Dark On คือ โหมดการทำงานของเอาท์พุต ขณะที่มีวัตถุหรือไม่มีวัตถุ โดยจะพิจารณาที่ตัวรับแสงเป็นหลัก ความหมายของ Light On และ Dark On สามารถแยกตามวิธีการตรวจจับของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ได้ดังนี้

ชนิด	ไม่มีวัตถุ	มีวัตถุ	L-ON	D-ON
ตัวส่ง-รับแยกกัน (Through - Beam) 	ตัวรับได้รับแสง	ตัวรับไม่ได้รับแสง	ไม่มีวัตถุ เอาท์พุตทำงาน	มีวัตถุ เอาท์พุตทำงาน
ตัวส่ง-รับในตัวเดียวกัน + แผ่นสะท้อน (Retro reflective) 	ตัวรับได้รับแสง	ตัวรับไม่ได้รับแสง	ไม่มีวัตถุ เอาท์พุตทำงาน	มีวัตถุ เอาท์พุตทำงาน
ตัวส่ง-รับในตัวเดียวกัน (Diffuse) 	ตัวรับไม่ได้รับแสง	ตัวรับได้รับแสง	มีวัตถุ เอาท์พุตทำงาน	ไม่มีวัตถุ เอาท์พุตทำงาน

1.4.3 Directional Angle (มุมที่เซนเซอร์สามารถทำงานได้)

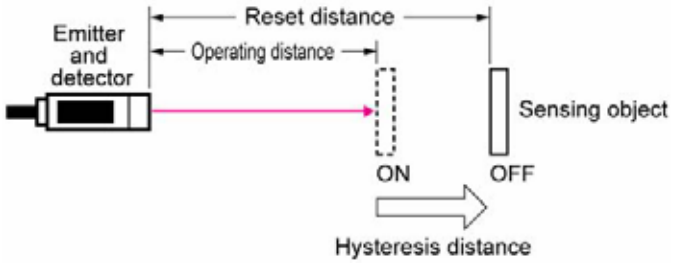
Directional Angle คือ มุมที่โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์สามารถทำงานได้ จะพิจารณาที่ชนิดแยกตัวส่ง-รับ (Through Beam) และชนิดใช้แผ่นสะท้อน (Retro Reflective) เท่านั้น

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



1.4.4 Differential Distance or Hysteresis

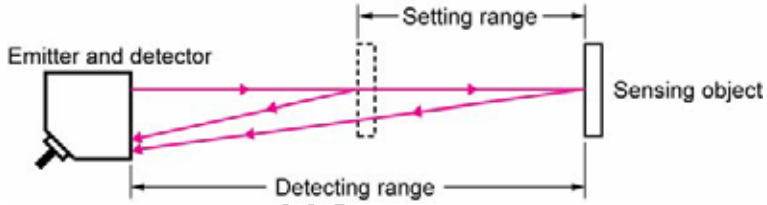
Differential Distance คือ ความแตกต่างระหว่างระยะที่โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ยังสามารถทำงานได้กับระยะที่โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ไม่ทำงาน (ระยะที่เปลี่ยนสถานะจาก On เป็น Off)



1.4.5 Detecting range/Set range (ช่วงการตรวจจับ/ช่วงการตั้งค่า)

Detection range (ช่วงการตรวจจับ) คือ ช่วงที่สามารถตรวจจับวัตถุได้

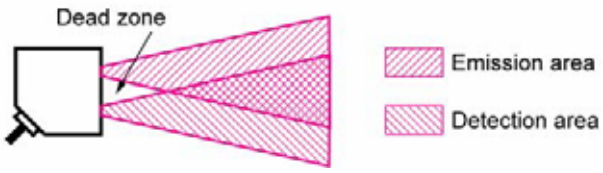
Set range (ช่วงการตั้งค่า) คือ ระยะจากเซนเซอร์ถึงวัตถุตรวจจับที่สามารถตั้งค่าได้



OMRON ELECTR

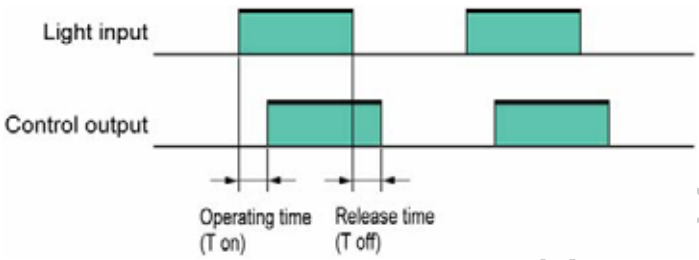
1.4.6 Dead Zone (บริเวณที่เซนเซอร์ไม่ทำงาน)

Dead Zone คือ บริเวณที่อยู่นอกเหนือการตรวจจับของเซนเซอร์หรือบริเวณใกล้ ๆ หน้าตัวส่งของเซนเซอร์รุ่นตรวจจับมาร์ก, รุ่นตรวจจับจากระยะทาง, รุ่นจำกัดระยะการสะท้อน, รุ่นตัวส่งตัวรับในตัวเดียวกันและรุ่นมีแผ่นสะท้อน ดังนั้นหากวัตถุที่ต้องการตรวจจับอยู่ในบริเวณที่เรียกว่า Dead Zone เซนเซอร์จะไม่สามารถตรวจจับได้



1.4.7 Response Time (เวลาตอบสนอง)

เมื่อโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รับรู้สภาวะการได้รับหรือไม่ได้รับแสงเซนเซอร์ จะไม่ส่งเอาท์พุตออกมาในทันที แต่จะหน่วงเวลาไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งช่วงเวลานี้เรียกว่าระยะเวลาตอบสนอง (Response Time) ระยะเวลาในการตอบสนองจะถูกพิจารณาในกรณีที่วัตถุที่ต้องการตรวจจับเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง จึงต้องทราบว่าเซนเซอร์ที่นำมาใช้งานนั้นสามารถตรวจจับวัตถุได้ทันหรือไม่



ตัวอย่าง

ต้องการตรวจจับชิ้นงานที่มีความเร็วในการเคลื่อนที่ประมาณ 5000 ชิ้นต่อนาที โดยใช้โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่มีความเร็วในการตอบสนอง 1ms อยากทราบว่าเซนเซอร์จะตรวจจับชิ้นงานได้ทันหรือไม่

การคำนวณ

1) พิจารณาว่าชิ้นงานหนึ่งชิ้นใช้เวลาเคลื่อนที่ประมาณกี่วินาที
   จากชิ้นงาน 5000 ชิ้น ใช้เวลา 60 วินาที เพราะฉะนั้น ชิ้นงาน 1 ชิ้นจะใช้เวลาเท่ากับ 60/5000 = 0.012 s หรือ 12 ms
2) เปรียบเทียบความเร็วของชิ้นงานกับเวลาในการตอบสนองของเซนเซอร์
   เวลาชิ้นงาน 1 ชิ้นเคลื่อนที่ > เวลาตอบสนองของเซนเซอร์ = “เซนเซอร์ตรวจจับทัน”
   เวลาชิ้นงาน 1 ชิ้นเคลื่อนที่ < เวลาตอบสนองของเซนเซอร์ = “เซนเซอร์ตรวจจับไม่ทัน”

สรุป

เซนเซอร์จะส่งสัญญาณช้ากว่าปกติ 1ms ในขณะที่ชิ้นงาน 1 ชิ้น ใช้เวลาเคลื่อนที่ประมาณ 12 ms เซนเซอร์จึงสามารถตรวจจับชิ้นงานได้ทัน

OMRON ELECTRONICS CO.,

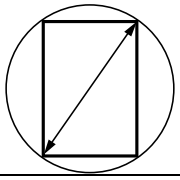
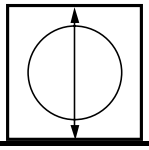
หมายเหตุ:

1. ถ้าโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ระบุความถี่ในการตอบสนองมีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) เช่น 1 KHz สามารถเปลี่ยนเป็นเวลาตอบสนองจากเฮิรตซ์เป็นวินาที โดยใช้สูตร T = 1/ F จากนั้นทำการคำนวณเหมือนเดิมตามตัวอย่างข้างต้น
2. เวลาตอบสนอง ขึ้นอยู่กับรุ่นของเซนเซอร์ที่เลือกใช้งาน ไม่สามารถตั้งเวลาได้ ถ้าต้องการหน่วงเวลาของเอาท์พุตให้ใช้ฟังก์ชันตั้งเวลา (ดูหัวข้อ 1.4.15)

1.4.8 Standard Test Object (วัตถุตรวจจับมาตรฐาน)

Standard Test Object คือ ขนาดของชิ้นงานมาตรฐาน ที่ใช้สำหรับทดสอบการทำงานของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ สำหรับเซนเซอร์ ชนิด Through Beam และชนิด Retro reflective ขนาดของชิ้นงานมาตรฐานจะเป็นวัตถุทรงกลมทึบแสงที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าขนาดของเลนส์ที่ตัวส่ง (วัดทแยงมุม) และความยาวเส้นทแยงมุมของแผ่นสะท้อนตามลำดับ

OMRON ELECTRONICS CO. LTD.

ชนิดของเซนเซอร์	วัตถุตรวจจับมาตรฐาน	ขนาดวัตถุตรวจจับมาตรฐาน
ชนิดแยกตัวส่ง-รับ (Through Beam)	ท่อทึบแสง	วัตถุต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่าขนาดของเลนส์ตัวรับ
ชนิดตัวส่ง-รับในตัวเดียวกันและมีแผ่นสะท้อน (Retro reflective)	ท่อทึบแสง 	วัตถุต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่กว่าเส้นทแยงมุมของแผ่นสะท้อน
ชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse)	กระดาษขาว 	กระดาษต้องมีขนาดใหญ่กว่าลำแสงของตัวเซนเซอร์ที่ฉายลงบนกระดาษ

1.4.9 Minimum Detection Object (ขนาดของวัตถุเล็กสุดที่สามารถตรวจจับได้)

1.4.9.1 **ชนิดแยกตัวส่ง-รับ** (Through Beam) **และชนิดมีแผ่นสะท้อน** (Retro reflective)

ขนาดของวัตถุที่ตรวจจับเล็กสุดขึ้นอยู่กับการปรับความไว (Sensitivity) ให้เหมาะสมกับระยะตรวจจับของตัวเซนเซอร์

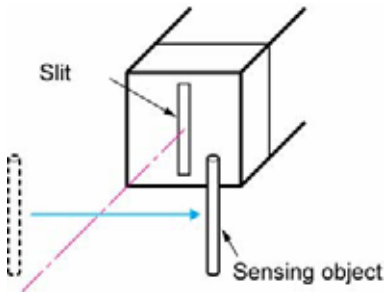
1.4.9.2 **ชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรง** (Diffuse)

ขนาดวัตถุที่ตรวจจับเล็กสุด คือขนาดตอนที่ปรับความไว (Sensitivity) ของเซนเซอร์ไว้สูงสุด (Max)

1.4.10 Smallest Object Detectable With Slit (ขนาดของวัตถุเล็กสุด เมื่อใส่สลิต)

สลิต (Slit) คือ อุปกรณ์เสริมมีไว้ใช้สำหรับเซนเซอร์ชนิดแยกตัวส่ง-ตัวรับ หรือชนิดมีแผ่นสะท้อน โดยทำหน้าที่บีบลำแสงให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถตรวจจับวัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าวัตถุตรวจจับมาตรฐานได้ โดยเวลาใส่สลิตจะต้องใส่ขนานกับวัตถุที่ต้องการตรวจจับ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD



หมายเหตุ:

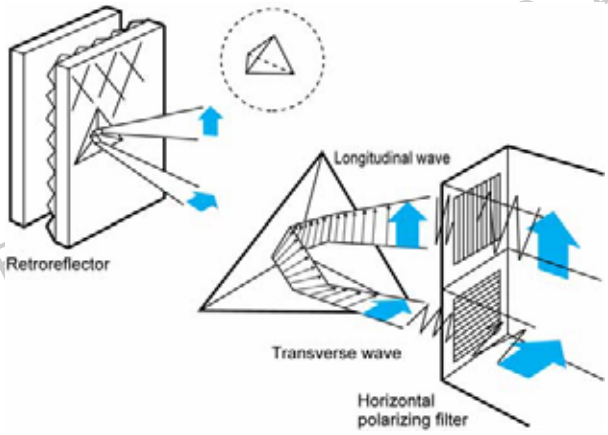
- ระยะทางและขนาดของวัตถุจะเปลี่ยนไปเมื่อใส่สลิต สามารถดูได้จากแคตตาล็อก
- ขนาดของวัตถุที่ตรวจจับเล็กสุดของเซนเซอร์ชนิดแยกตัวส่ง-ตัวรับหรือชนิดมีแผ่นสะท้อนที่ติดตั้งสลิตนั้น ยังขึ้นอยู่กับการตั้งค่าความไว (Sensitivity) ที่เหมาะสมด้วย

1.4.11 M.S.R. (Mirror Surface Rejection)

M.S.R. คือ การออกแบบโครงสร้างวงจรภาครับและวงจรภาคส่งของเซนเซอร์ชนิดมีแผ่นสะท้อน (Retro reflective) ให้มีฟิลเตอร์ที่สามารถส่งและรับคลื่นแสงที่สะท้อนกลับมาจากแผ่นสะท้อน (Reflector) ในทิศทางเดียวกัน โดยแผ่นสะท้อนจะออกแบบให้มีลักษณะคล้ายกับปิรามิด

หมายเหตุ:
โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นที่มี M.S.R. ฟังก์ชันเหมาะสำหรับใช้ตรวจจับวัตถุที่ใสหรือเป็นมันวาว

1.4.11.1 โครงสร้างของM.S.R.



1.4.11.2 หลักการทำงานของM.S.R.

1) คลื่นแสงจากตัวส่งจะผ่านฟิลเตอร์แนวนอน ทำให้คลื่นแสงที่ส่งออกไปมีลักษณะเป็นคลื่นแนวนอน
2) กรณีที่ไม่มีวัตถุมาบังระหว่างเซนเซอร์กับแผ่นสะท้อน จะทำให้แสงจากตัวส่งไปกระทบกับแผ่นสะท้อนโดยตรงและเปลี่ยนทิศทางของแสงที่ตกกระทบจากแนวนอนเป็นแนวตั้งและสะท้อนกลับไปยังตัวรับของเซนเซอร์

3) ที่ตัวรับของเซนเซอร์จะมีฟิลเตอร์ที่มีลักษณะรับคลื่นแสงในแนวตั้ง ดังนั้นทิศทางของคลื่นแสงที่ส่งกลับมาในแนวตั้งจะทำให้ตัวรับสามารถรับแสงที่สะท้อนกลับมาจากแผ่นสะท้อนได้

4) กรณีที่มีวัตถุมาบัง จะทำให้การหักเหของแสงและทิศทางการเคลื่อนที่เปลี่ยนไป ตัวรับจะไม่สามารถรับแสงได้

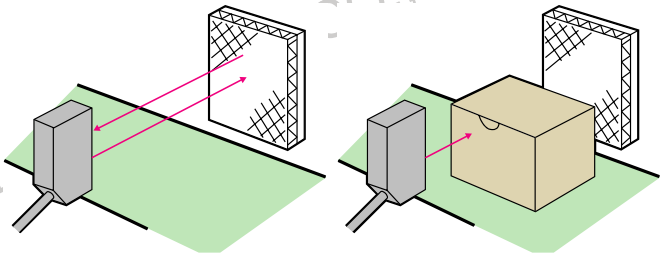
1.4.11.3 ความแตกต่างของรุ่นแผ่นสะท้อนทั่วไปกับแบบ M.S.R.

1) **ใช้แผ่นสะท้อนทั่วไป**

- ชิ้นงานเป็นวัตถุทึบแสงธรรมดา

กรณีไม่มีวัตถุ: ตัวรับได้รับแสง กรณีมีวัตถุ: ตัวรับไม่ได้รับแสง

"Correct"

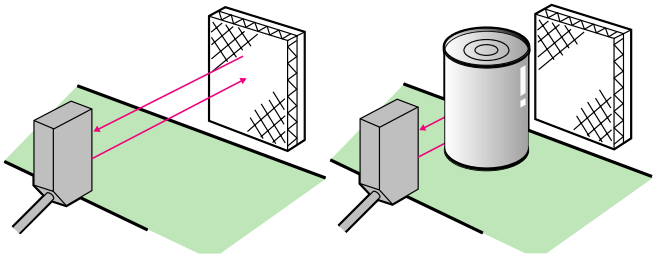


OMRON EL CO., LTD.

- ชิ้นงานเป็นวัตถุผิวมันวาว

กรณีไม่มีวัตถุ: ตัวรับได้รับแสง กรณีมีวัตถุ: ตัวรับได้รับแสง

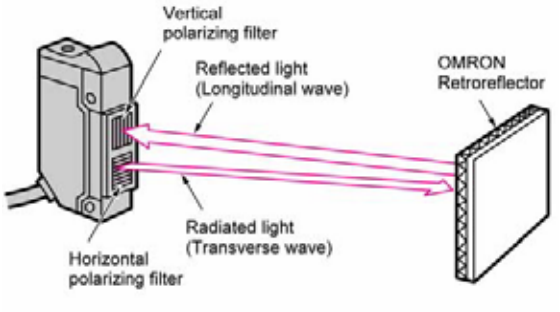
"Wrong"



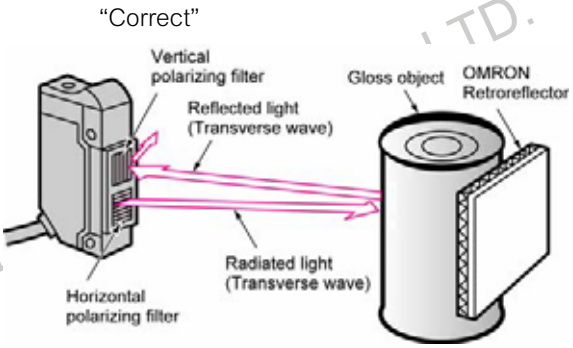
2) **ใช้รุ่นที่มีฟังก์ชัน** M.S.R.

- ชิ้นงานเป็นวัตถุผิวมันวาว

กรณีไม่มีวัตถุ: ตัวรับได้รับแสง



กรณีมีวัตถุ: ตัวรับไม่ได้รับแสง



OMRON EI TD.

หมายเหตุ :

- ในกรณีตรวจจับวัตถุมันวาว ให้ติดตั้งตัวเซนเซอร์ตั้งฉากกับผิวของวัตถุ
- เมื่อใช้เซนเซอร์รุ่นที่มีฟังก์ชัน M.S.R.ต้องใช้ร่วมกับแผ่นสะท้อนของออมรอน

1.4.12 Self Diagnostic function (ฟังก์ชันตรวจสอบตัวเอง)

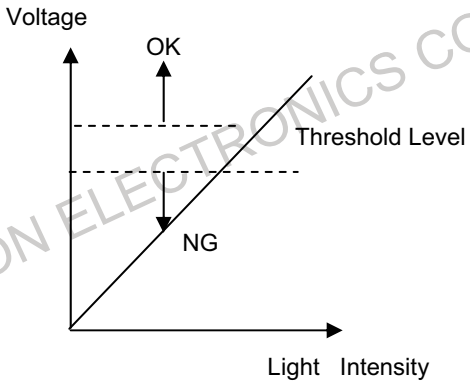
Self Diagnostic เป็นฟังก์ชันตรวจสอบการทำงานภายในของตัวเซนเซอร์ที่ช่วยบอกให้ผู้ใช้งานทราบถึงการเปลี่ยนแปลงสภาวะการทำงานของเซนเซอร์จากที่มีเสถียรภาพเป็นไม่มีเสถียรภาพ อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมเช่น แรงดัน, ฝุ่นละออง, อุณหภูมิ หรือสาเหตุอื่นๆ เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบความผิดปกติที่เกิดขึ้นจะแสดงผลให้ทราบผ่านทางเอาท์พุต

หมายเหตุ :

- เอาท์พุตของ Self diagnostic จะแยกออกจากเอาท์พุตปกติ
- ฟังก์ชันนี้จะมีในเซนเซอร์บางรุ่นเท่านั้น

1.4.13 Threshold (ระดับการตัดสินใจ)

Threshold หมายถึง การกำหนดระดับการตัดสินใจของสภาวะการทำงานของเอาท์พุตให้ทำงาน “ON” หรือไม่ทำงาน “OFF” ในช่วงใดๆ ก็ตาม ซึ่งโดยปกติแล้วค่า Threshold สามารถปรับตั้งได้เฉพาะบางรุ่นเท่านั้น พบมากในโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์แบบไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ สำหรับในรุ่นที่ใช้งานทั่วไป ค่า Threshold จะถูกกำหนดโดยอัตโนมัติ



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ถ้าตั้งโหมด L-ON: ความเข้มแสงจากวัตถุ>ค่าตัดสินใจ “เอาท์พุต ON”
ความเข้มแสงจากวัตถุ<ค่าตัดสินใจ “เอาท์พุต OFF”

ถ้าตั้งโหมด D-ON: ความเข้มแสงจากวัตถุ>ค่าตัดสินใจ “เอาท์พุต OFF”
ความเข้มแสงจากวัตถุ<ค่าตัดสินใจ “เอาท์พุต ON”

1.4.14. Sensitivity Adjustment (การตั้งค่าความไวในการรับแสงของเซนเซอร์)

Sensitivity Adjustment คือการปรับตั้งความไวในการรับแสงของเซนเซอร์ให้มีเสถียรภาพมากที่สุดตามสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน เพื่อกำหนดค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold) ได้อย่างถูกต้องลดความผิดพลาด ตัวอย่างเช่น ถ้าใช้งานเซนเซอร์ในบริเวณที่มีฝุ่นละอองมาก การกำหนดค่า Threshold ไว้สูงเมื่อใช้งานเซนเซอร์ไปนานๆ หากมีฝุ่นมาเกาะที่หน้าเลนส์จะทำให้ความเข้มแสงลดลงจนต่ำกว่าค่า Threshold ที่กำหนดไว้ จะทำให้เซนเซอร์ทำงานผิดพลาดโดยเซนเซอร์อาจจะเข้าใจว่ามีวัตถุมาบังแสง ดังนั้นถ้าตั้งค่า Threshold ให้มีค่าที่เหมาะสมใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริงโดยการปรับ Sensitivity ช่วยจะทำให้ช่วยลดระยะเวลาในการดูแลแก้ไขและการซ่อมบำรุง

1.4.15 Timer Function (ฟังก์ชันตั้งเวลา)

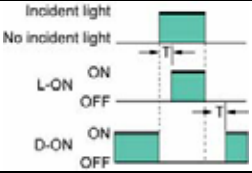
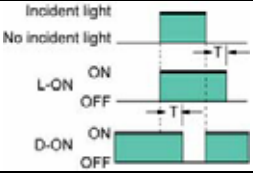
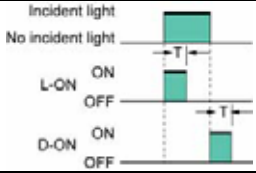
Timer Function คือ ฟังก์ชันหน่วงเวลาการทำงานของเอาท์พุต แบ่งเป็น 3 แบบ คือ

1) ON Delay : เมื่อตรวจจับวัตถุได้เซนเซอร์จะให้สัญญาณเอาท์พุตหลังจากครบเวลาที่ตั้งไว้ (T)

2) OFF Delay : เมื่อตรวจจับวัตถุได้เซนเซอร์จะให้สัญญาณเอาท์พุตทันทีและจะค้างสัญญาณเอาท์พุตเท่ากับเวลาที่ตั้งไว้ (T) แม้วัตถุจะเคลื่อนที่ออกไปแล้วก็ตาม

3) One-Shot : เมื่อตรวจจับวัตถุได้ เซนเซอร์จะส่งสัญญาณเอาท์พุตออกมาเป็นช่วงสั้นๆ ตามที่ตั้งไว้ (T)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ON delay	OFF delay	One-shot
		

บทที่ 2

วิธีการต่อสายและการติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

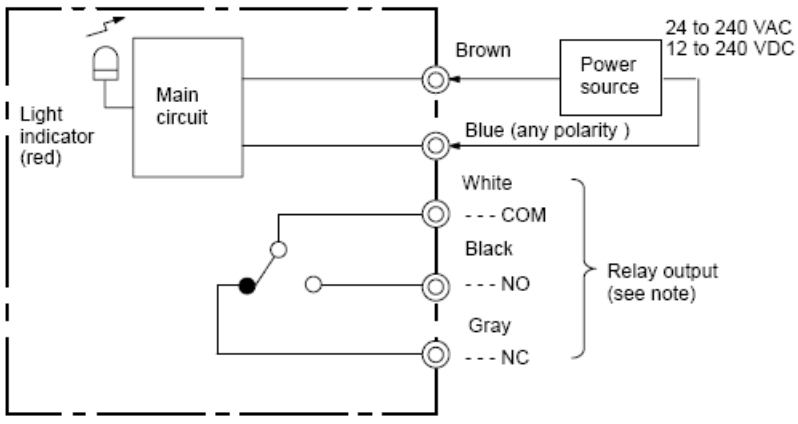
2.1 วงจรเอาท์พุตของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

ELECTRONICS CO., LTD.

2.1.1 ชนิดของวงจรเอาท์พุต

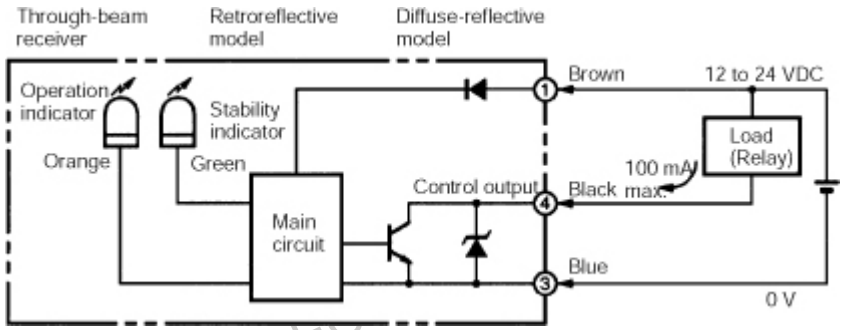
เอาท์พุตของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

2.1.1.1 **เอาท์พุตแบบรีเลย์** (Relay Contact Output)



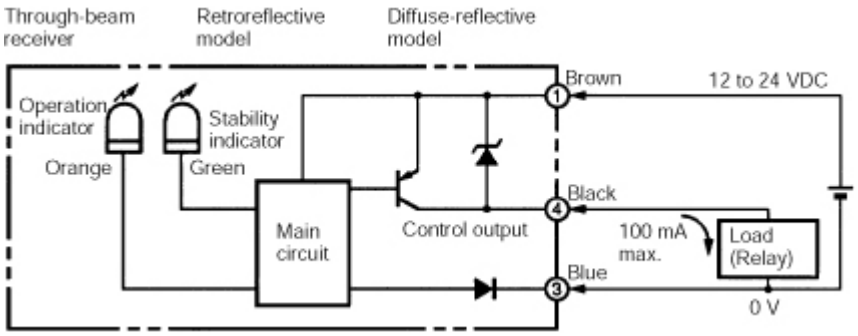
ข้อดี	ข้อเสีย
• สามารถใช้งานกับโหลดไฟกระแสสลับและไฟกระแสตรง • หน้าคอนแทคเอาท์พุตทนกระแสได้สูง • ต่อกับวงจรที่รับอินพุตเป็นแรงดันได้	• อายุการใช้งานของเอาท์พุตสั้น เนื่องจากเป็นหน้าสัมผัสทางกล • เวลาในการตอบสนองช้า (ประมาณ 30 ms)

2.1.1.2 **เอาท์พุตทรานซิสเตอร์ชนิด** NPN (NPN Transistor Output)



ข้อดี	ข้อเสีย
• อายุการใช้งานยาวนาน • ความเร็วในการตอบสนองสูง • ต่อกับวงจรที่รับอินพุตเป็นแรงดันได้	• แรงดันที่โหลดต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับไฟเลี้ยงวงจรภายใน • ทนกระแสได้น้อย

2.1.1.3 **เอาท์พุตทรานซิสเตอร์ชนิด** PNP (PNP Transistor Output)



ข้อดี	ข้อเสีย
• อายุการใช้งานยาวนาน • ความเร็วในการตอบสนองสูง • ต่อกับวงจรที่รับอินพุตเป็นแรงดันได้	• แรงดันที่โหลดต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับไฟเลี้ยงวงจรภายใน • ทนกระแสได้น้อย

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

2.1.2 ข้อควรระวังในการต่อวงจร

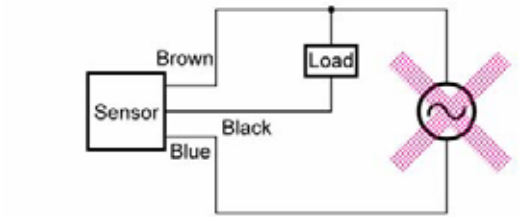
การต่อโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ หรือต่อเอาท์พุตของเซนเซอร์ใช้งาน จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ควรแน่ใจทุกครั้งว่าต่อสายได้อย่างถูกต้องก่อนที่จะจ่ายไฟให้กับโฟโต้อีเลคทริค-เซนเซอร์

การต่อสายโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ใช้งานมีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

2.2.2.1 **แหล่งจ่ายแรงดัน** (Power Supply Voltage)

- ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกินกว่าที่กำหนด (Operation Voltage range) สามารถดูพิกัดได้จากแคตตาล็อค
- ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้กับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง เพราะจะทำให้เกิดการระเบิดหรือไหม้ได้

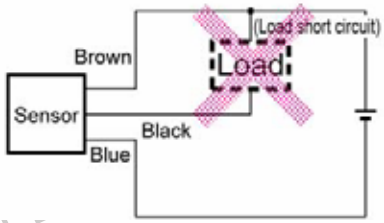
DC 3-wire models NPN sensor



2.2.2.2 **โหลดลัดวงจร** (Load Short-Circuit)

- การต่อเอาท์พุตของเซนเซอร์จะต้องต่อผ่านโหลดเท่านั้น ห้ามลัดวงจรที่โหลดเพราะจะทำให้เซนเซอร์ได้รับความเสียหาย

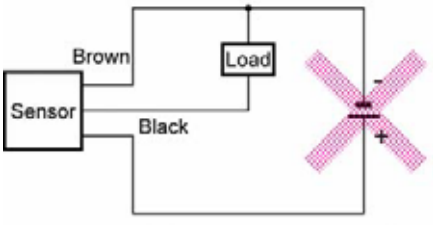
DC 3-wire models NPN sensor



OMRON EL...), LTD.

2.2.2.3 **การต่อสายกลับขั้ว** (Incorrect wiring)

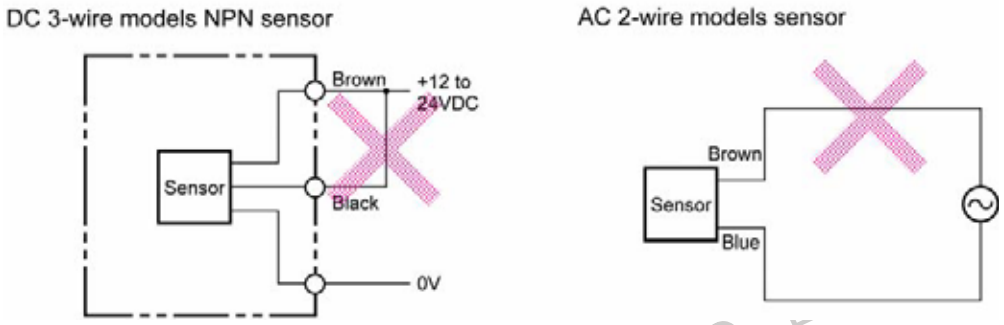
- ระวังการต่อสายกลับขั้ว สำหรับรุ่นใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงสายสีน้ำตาลคือไฟบวก, สายสีน้ำเงินคือไฟลบ และสายสีดำคือเอาท์พุต โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ชนิดNPN เอาท์พุตเมื่อต่อผ่านโหลดแล้วจะต้องครบวงจรที่ไฟบวก สำหรับชนิดPNPเมื่อต่อผ่านโหลดแล้วจะต้องครบวงจรที่ไฟลบ



DC 3-wire models NPN

2.2.2.4 **การต่อโดยไม่มีโหลด** (Connection With out Load)

- การต่อเอาท์พุตเข้ากับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง โดยไม่ผ่านโหลดจะทำให้วงจรภายในของเซนเซอร์ได้รับความเสียหาย ดังนั้นควรแน่ใจว่ามีโหลดต่ออยู่ระหว่างเอาท์พุตกับแหล่งจ่ายไฟ



OMRON ELECTRONICS CO.,

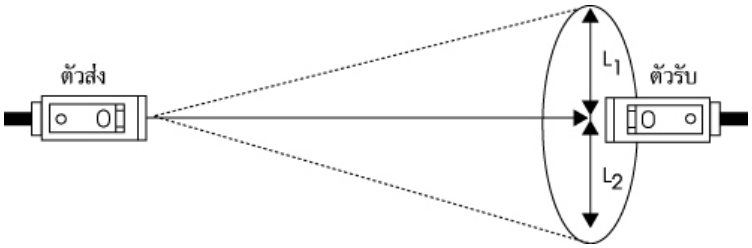
2.2 เทคนิคการติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

การติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์แบบแยกตัวส่ง - ตัวรับ (Through Beam), แบบรวมตัวส่ง - รับ + แผ่นสะท้อน (Retro reflective) และแบบรวมตัวส่ง - รับตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse) ทั้ง 3 แบบ มีหลักเกณฑ์ที่ต้องพิจารณาผลกระทบในการติดตั้งดังนี้

2.2.1 ผลกระทบของระยะห่างระหว่างโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่อยู่ใกล้เคียงกัน

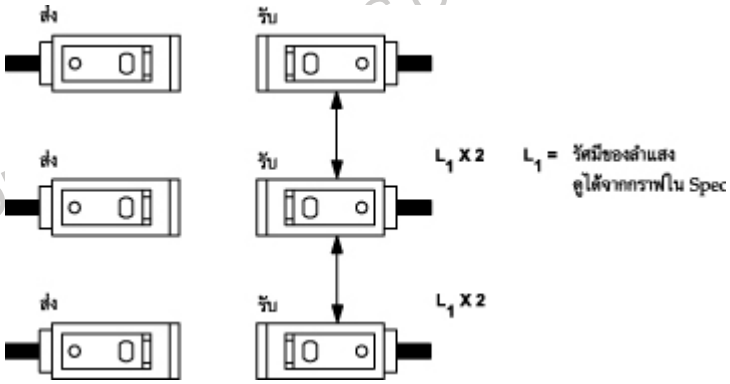
2.2.1.1 **ชนิดแยกตัวรับ-ส่ง** (Through Beam)

ลักษณะของลำแสงจากตัวส่งไปยังตัวรับจะไม่เป็นลำ (Beam) โดยตรงแต่จะกระจายเป็นมุมกว้าง

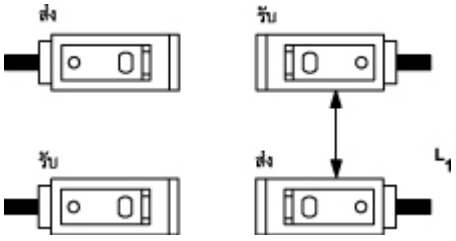


ผลที่ตามมาคือ ถ้ามีโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ติดตั้งอยู่ในรัศมีวงกลม (ดังรูป) จะทำให้เกิดการรบกวนกันเองวิธีการแก้ไขทำได้โดยหลีกเลี่ยงการติดตั้งเซนเซอร์ใกล้ๆ กัน ถ้าหากหลีกเลี่ยงไม่ได้จะต้องกำหนดระยะห่างระหว่างเซนเซอร์แต่ละชุดให้เหมาะสมสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีแก้ไข 1



วิธีแก้ไข 2



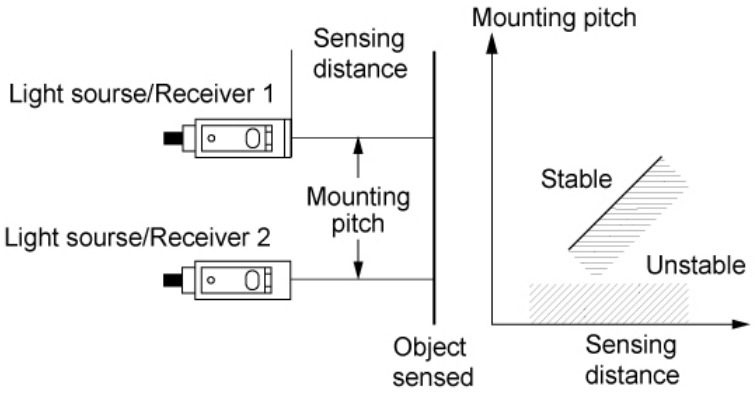
วางสลับตัวส่งตัวรับ

2.2.1.2 **ชนิดรวมตัวรับ- ส่งตรวจจับวัตถุโดยตรง** (Diffuse)

เมื่อติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์แบบ Diffuse ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปอยู่ใกล้กัน บางครั้งอาจเกิดการรบกวนกัน เพราะแสงจากตัวส่งของเซนเซอร์ตัวหนึ่งส่องไปกระทบวัตถุจะสะท้อนกลับเข้าไปยังภาครับของเซนเซอร์อีกตัวหนึ่งที่อยู่ติดกัน

<u>วิธีแก้ไข</u>

- เลื่อนเซนเซอร์เข้าไปใกล้วัตถุที่ทำการตรวจจับ
- ให้มีระยะห่างระหว่างเซนเซอร์อย่างเพียงพอ

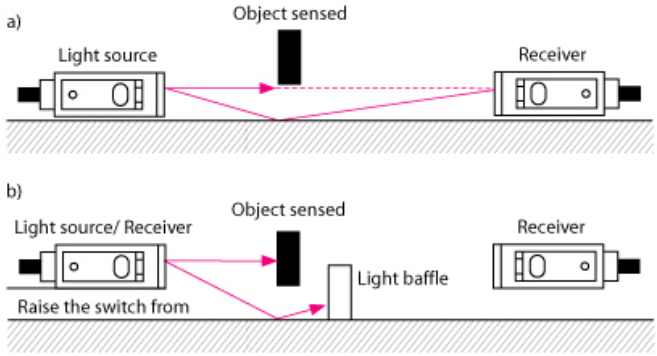


OMRO

2.2.2 <u>ผลกระทบของพื้นผิวที่มีผลต่อการติดตั้ง</u>

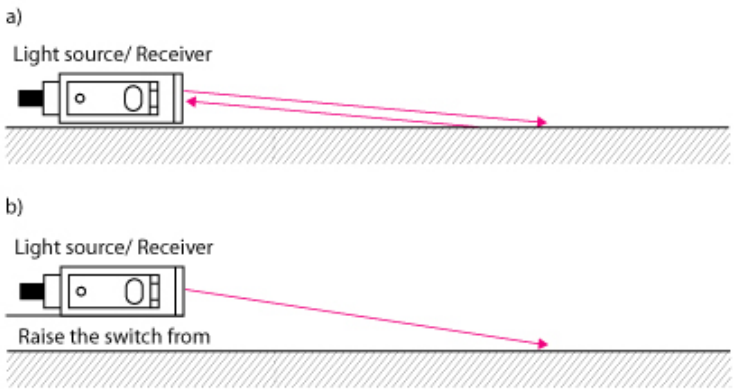
2.2.2.1 **ชนิดแยกตัวส่ง-รับ** (Through Beam) **และ ชนิดใช้แผ่นสะท้อน** (Retro reflective)

เมื่อติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์บนพื้นผิวที่ราบเรียบโดยตรง บางครั้งอาจเกิดการสะท้อนแสงของพื้นผิวทำให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของเซนเซอร์ การแก้ไขสามารถทำได้โดยการติดตั้งเซนเซอร์ให้สูงขึ้นจากระดับพื้นผิวหรือใส่ฉากกันแสงดังรูป



2.2.2.2 **ชนิดรวมตัวส่ง- รับตรวจจับวัตถุโดยตรง** (Diffuse)

ถ้าติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์บนพื้นผิวที่ขรุขระ บางครั้งอาจเกิดการสะท้อนของแสงจากพื้นผิวที่ขรุขระกลับมายังตัวรับ จะทำให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของเซนเซอร์ สามารถแก้ไขได้โดยการติดตั้งเซนเซอร์ให้สูงขึ้นจากพื้นผิวหรือเปลี่ยนมุมในการติดตั้ง

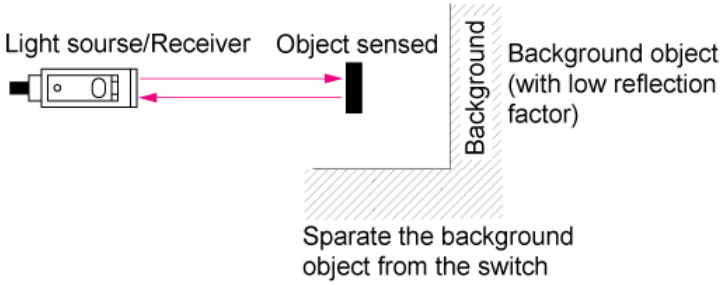


2.2.3 ผลกระทบของฉากด้านหลังวัตถุที่ตรวจจับ

2.2.3.1 **ชนิดรวมตัวส่ง- รับตรวจจับวัตถุโดยตรง** (Diffuse)

ถ้าวัตถุที่ตรวจจับมีฉากด้านหลัง (Background) อยู่ บางครั้งอาจเกิดปัญหาจากการสะท้อนของแสงจากฉากหลัง ถ้าฉากหลังมีผลในการสะท้อนสูงจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ เพราะฉะนั้น

จึงควรใช้เซนเซอร์ที่มีขอบเขตการสะท้อนที่แน่นอนหรือรุ่นตรวจจับวัตถุจากการเปลี่ยนแปลงระยะทาง โดยทั่วไปแล้วฉากหลังที่เป็นสีดำจะ ไม่มีผลกระทบต่อการทำงาน เว้นแต่กรณีที่วัตถุเป็นสีเดียวกันอาจทำให้การตรวจจับผิดพลาดได้

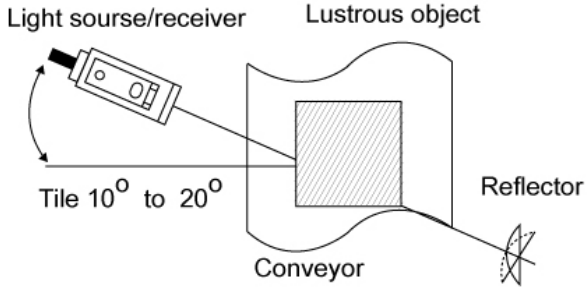


2.2.4 ผลกระทบจากการติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง (Reflector)

2.2.4.1 **ชนิดรวมตัวส่ง-รับ ใช้แผ่นสะท้อน** (Retro reflective)

ในการตรวจจับวัตถุที่มีผลต่อการสะท้อนสูง การติดตั้งแผ่นสะท้อน (Reflector) ของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ จะต้องเอียงแผ่นสะท้อนประมาณ 10 – 20 องศา และเมื่อตรวจจับวัตถุทรงกระบอกให้เอียงแผ่นสะท้อนในแนวตั้ง

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



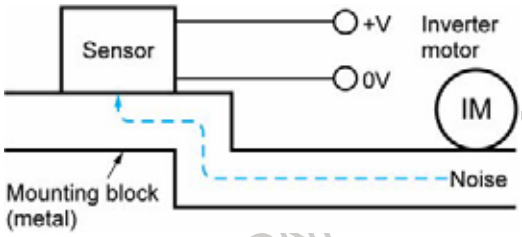
2.2.5 ผลกระทบจากสัญญาณรบกวน (Noise)

สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นจาก Noise ต่างๆ จะมีผลต่อการทำงานของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์โดยตรง การติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ใช้งานจะต้องหลีกเลี่ยง หรือหาวิธีป้องกันเพื่อไม่ให้เซนเซอร์ทำงานผิดพลาดอันเนื่องมาจากสัญญาณรบกวนต่างๆ

ดังนั้นจึงต้องพิจารณา Noise ที่มีผลกระทบต่อการทำงานของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ ดังนี้

2.2.5.1 สัญญาณรบกวน (Noise) จากอินเวอร์เตอร์

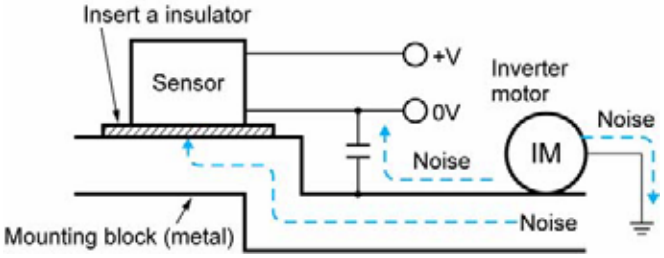
สัญญาณรบกวนจากอินเวอร์เตอร์ เกิดจากการทำงานของชุด PWM ภายใน ซึ่งสร้าง Electromagnetic Interference Frequency (EMI) ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนที่มีคลื่นความถี่สูงหากสัญญาณนี้ย้อนกลับเข้าสู่แหล่งจ่ายไฟ (Power Line) หรือวิ่งผ่านทางโครงสร้างโลหะที่เชื่อมต่อกับจุดที่ติดโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของเซนเซอร์



OMRON ELECTRONICS LTD.

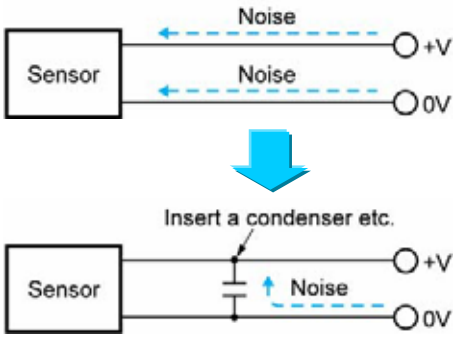
<u>วิธีแก้ไข</u>

1. ต่อกราวด์ของอินเวอร์เตอร์โดยตรงและใส่ Noise Filter ที่อินเวอร์เตอร์
2. ต่อกราวด์ทางด้าน 0 โวลท์ของเซนเซอร์ผ่านคาปาซิเตอร์ (0.22μF,630V)
3. ใส่ฉนวน (ยาง,พลาสติก) ป้องกันระหว่างเซนเซอร์กับโครงสร้างเหล็ก



2.2.5.2 **สัญญาณรบกวนจากอุปกรณ์แรงดันสูง** (High Voltage)

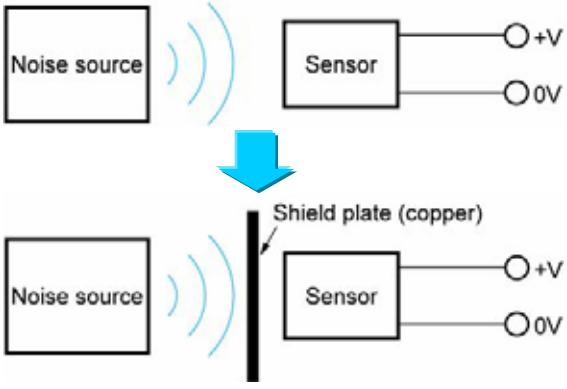
บริเวณที่มีอุปกรณ์แรงดันสูง เช่น สายส่งกำลังจะกำเนิดคลื่นสัญญาณรบกวน ทำให้โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ทำงานผิดพลาด การติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ จึงควรหลีกเลี่ยงแหล่งกำเนิดแรงดันสูงอย่างน้อย 200 มม. หรือใส่คาปาซิเตอร์เพื่อกรองสัญญาณ Noise



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

2.2.5.3 **สัญญาณรบกวนจากการแหล่งกำเนิดคลื่น** (Radiant Noise)

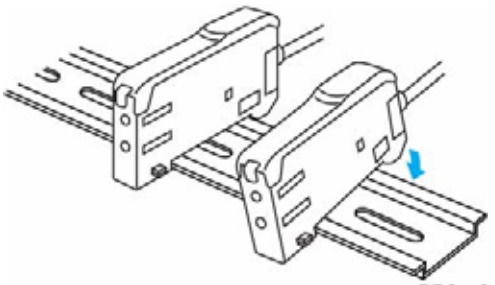
สัญญาณอีกรูปแบบหนึ่งที่รบกวนการทำงานของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ ได้แก่ การแผ่รังสีของคลื่นบางชนิดทะลุผ่านอากาศไปรบกวนการทำงานของเซนเซอร์โดยตรง เช่น คลื่นที่เกิดจาก Switching Power Supply การแก้ไขทำได้โดยการใส่ชิลด์ทองแดงป้องกันระหว่างแหล่งกำเนิดคลื่นกับ โฟโต้เซนเซอร์ หรือแยกแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนกับเซนเซอร์ให้ห่างจากกันในระยะที่จะไม่ทำให้เกิดผลกระทบ



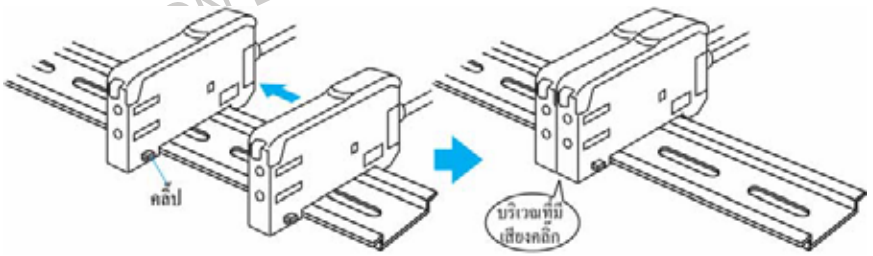
2.3 เทคนิคการติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ ชนิดไฟเบอร์แอม-พลิฟายเออร์

2.3.1 การติดตั้งและการถอดแอมพลิฟายเออร์

1) ติดตั้งแอมพลิฟายเออร์บนรางมาตรฐาน DIN ทีละตัว



2) กรณีที่ติดตั้งเซนเซอร์หลายตัว ให้เลื่อนแอมพลิฟายเออร์ให้ติดกัน โดยให้ตำแหน่งคลิ๊ปตรงกันและกดแอมพลิฟายเออร์จนมีเสียงดังคลิก

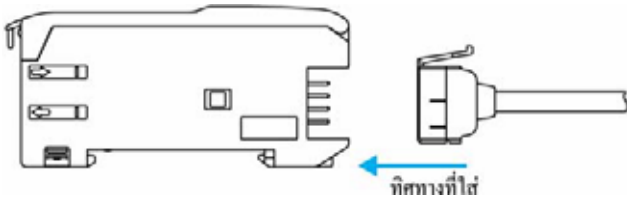


3) การถอดแอมพลิฟายเออร์ให้เลื่อนแอมพลิฟายเออร์ออกจากกันจากรางทีละตัว อย่าพยายามถอดแอมพลิฟายเออร์ออกจากรางก่อนแยกออกจากกัน

ELECTRONICS CO., LTD.

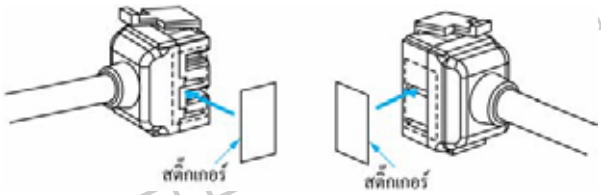
2.3.2 การติดตั้งคอนเนคเตอร์ของแอมพลิฟายเออร์ชนิดคอนเนคเตอร์

1) ใส่คอนเนคเตอร์เข้าไปในตัวแอมพลิฟายเออร์จนมีเสียงคลิก



2) กรณีติดตั้งแอมพลิฟายเออร์หลายตัวให้เลื่อนแอมพลิฟายเออร์ให้ติดกัน หลังจากใส่คอนเนคเตอร์แล้ว

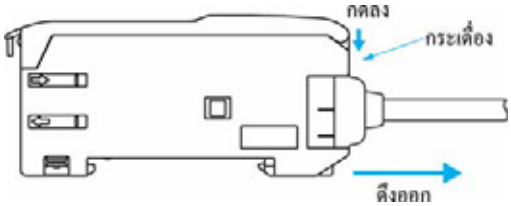
3) ติดสติ๊กเกอร์ (มีแถมมาให้) เข้าที่ด้านข้างของคอนเนคเตอร์แต่ละอัน



หมายเหตุ :
ติดสติ๊กเกอร์เข้าด้านข้างบริเวณที่มีร่อง

2.3.3 การถอดคอนเนคเตอร์

1) เลื่อนแอมพลิฟายเออร์ที่ต้องการถอดคอนเนคเตอร์แยกออกจากกลุ่ม
2) หลังจากที่เลื่อนแอมพลิฟายเออร์ออกมาแล้ว ให้กดกระเดื่องของคอนเนคเตอร์ลงแล้วดึงออก (อย่าถอดคอนเนคเตอร์ก่อนที่จะแยกแอมพลิฟายเออร์ออกจากกัน)

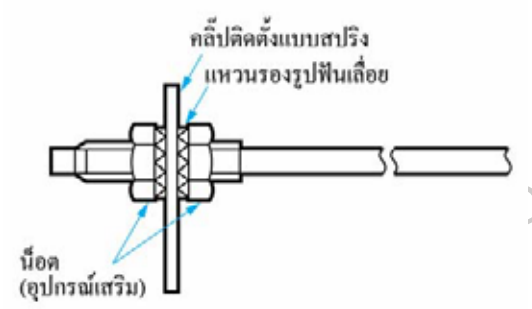


2.3.4 การติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก

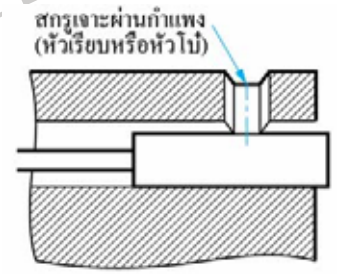
การติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกจะต้องพิจารณาแรงที่ใช้ในการติดตั้งด้วย เนื่องจากการใช้แรงเกินกำหนด อาจทำให้สายไฟเบอร์ออฟติกเกิดความเสียหายได้ ซึ่งแรงที่ใช้จะต้องไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด (ดูได้จากตาราง)

ลักษณะการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกมี 2 แบบ คือ

1) **แบบใช้สกรูติดตั้ง**

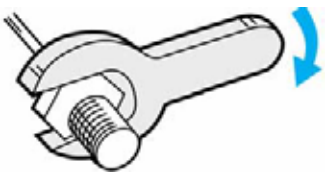


2) **แบบทรงกระบอก**



OMRON ELECTRONICS

หมายเหตุ :
ควรใช้ประแจให้ถูกขนาด



ตารางแสดงขนาดแรงบิดที่ใช้ในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก

สายไฟเบอร์	แรงบิดที่ใช้
สกรู M3 / M4	สูงสุด 0.78 N•m
สกรู M6 / ∅ 6 มม. ตลอดแนว	สูงสุด 0.98 N•m
∅ 1.5 มม. ตลอดแนว	สูงสุด 0.2 N•m
∅ 2 มม. / ∅ 3 มม. ตลอดแนว	สูงสุด 0.29 N•m
E32-T12F ∅ 5 มม. รุ่นเทฟลอน	สูงสุด 0.78 N•m
E32-T12F ∅ 6 มม. รุ่นเทฟลอน	
E32-T16	สูงสุด 0.49 N•m
E32-R21	สูงสุด 0.59 N•m
E32-M21	สำหรับ 5 มม. : สูงสุด 0.49 N•m มากกว่า 5 มม. ใช้แรง : สูงสุด 0.78 N•m
E32-L25A	สูงสุด 0.78 N•m
E32-T16P, E32-T16PR, E32-T24S, E32-L24L, E32-L25L, E32-T16J, E32-T16JR	สูงสุด 0.29 N•m
E32-T16W, E32-T16WR	สูงสุด 0.3 N•m

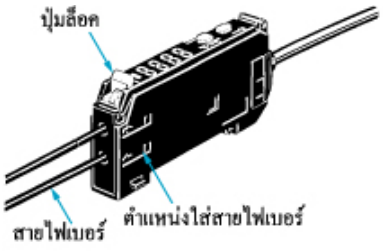
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

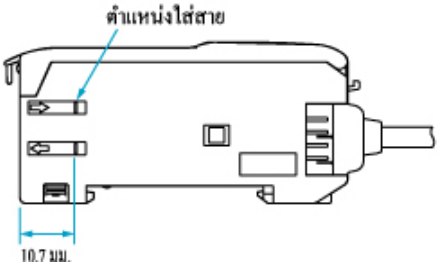
2.3.5 การใส่และการถอดสายไฟเบอร์ออฟติก

ที่ตัวแอมพลิฟายเออร์จะมีปุ่มล็อคและปุ่มปลดล็อคในการต่อและการถอดสายไฟเบอร์ออฟติกออกจากแอมพลิฟายเออร์สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังนี้

1) **การต่อสาย**

ถอดฝาครอบป้องกันออก ยกปุ่มล็อคขึ้นใส่สายไฟเบอร์เข้าไปในแอมพลิฟายเออร์ จากนั้นกดปุ่มล็อคจนได้ยินเสียงดังคลิก





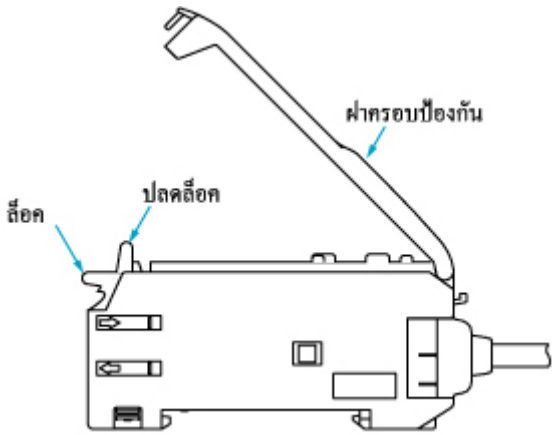
หมายเหตุ :
ถ้าใช้หัวไฟเบอร์แบบโคแอกเชียล เวลาใส่หัวไฟเบอร์ให้เอาด้านที่มีแกนเดียวเข้าด้านตัวส่ง ส่วนด้านที่มีหลายๆ แกนให้เอาเข้าด้านตัวรับเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการตรวจจับสูงสุด

2) **การถอดสาย**

ถอดฝาครอบที่ตัวแอมพลิฟายเออร์ออกแล้วยกปุ่มล็อคขึ้นหลังจากนั้นดึงสายไฟเบอร์ออฟติกออก

OMRON ELECTRONICS CO.,LTD.

หมายเหตุ :
อย่าดึงสายไฟเบอร์ออฟติกออกก่อนปลดปุ่มล็อค เพราะจะทำให้สายไฟเบอร์ได้รับความเสียหาย



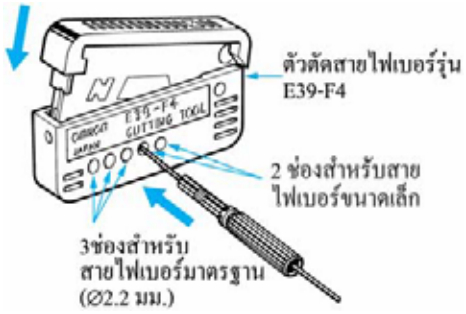
2.3.6 การตัดสายไฟเบอร์ออฟติก

ในบางครั้งสายไฟเบอร์ออฟติกอาจมีความยาวเกินความจำเป็น เราสามารถตัดสายไฟเบอร์ออฟติกให้สั้นลงได้ โดยใช้อุปกรณ์ตัดสายที่มีมาให้ สามารถปฏิบัติได้ตามขั้นตอนดังนี้

1) สำหรับสายไฟเบอร์ขนาดเล็กให้ใส่ตัวเสริมความหนา

2) ตรวจสอบให้แน่ใจว่าหลังจากเสริมความหนาแล้วให้สายไฟเบอร์ออฟติกอยู่ในตำแหน่งดังรูป

3) ใส่สายไฟเบอร์เข้าไปในช่องที่ตัวอุปกรณ์ตัดสาย(E39-F4) ตามขนาดของสายไฟเบอร์ออฟติกและกดใบมีดคัทเตอร์ด้วยแรงที่สม่ำเสมอเพียงครั้งเดียว



4) การตัดสายไฟเบอร์ออฟติกเสร็จสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้ทันที

OMRON ELE CS CO., LTD.

2.3.7 การใส่ท่อเกลียวสำหรับป้องกันการกระแทก (อุปกรณ์เสริม)

กรณีที่ต้องการใส่ท่อเกลียวเพื่อป้องกันการกระแทกของหัวไฟเบอร์สามารถทำได้ดังนี้

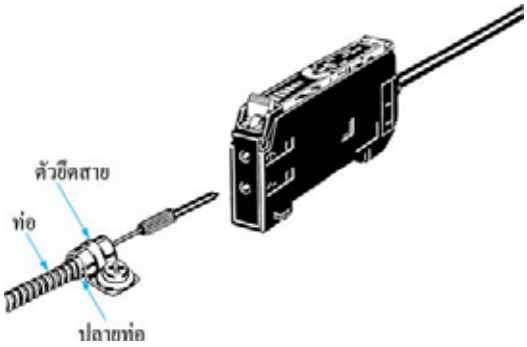
1) ใส่สายไฟเบอร์กับท่อเกลียวทางด้านหัวคอนเนคเตอร์ (สกรู) ของท่อ

2) ดันสายไฟเบอร์เข้าไปในท่อเกลียว โดยท่อจะต้องอยู่ในลักษณะตรง ขณะที่ใส่สายไฟเบอร์จะต้องไม่บิดสายจนกว่าสายจะถึงปลายท่อ

3) ควรแน่ใจว่าท่อเกลียวอยู่ในพื้นที่ ที่สามารถใช้น็อตยึดได้

4) ควรใช้ตัวยึดสายกับส่วนปลายของท่อเกลียวและต้องแน่ใจว่าส่วนอื่นนอกเหนือจากส่วนปลายของท่อเกลียวได้ใช้เทปพันให้หนาเท่าๆ กัน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



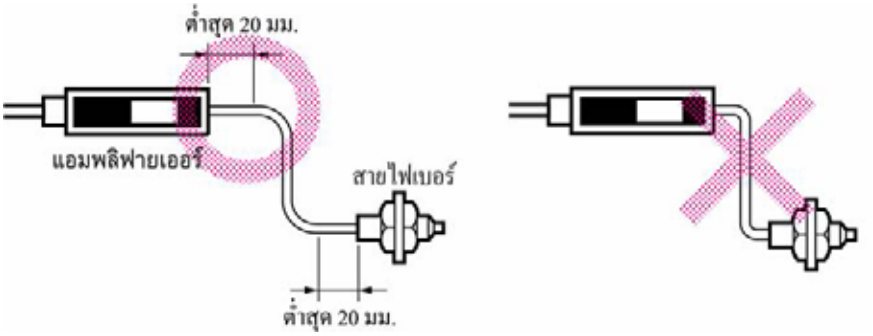
2.3.8 การต่อสายไฟเบอร์ด้วยอุปกรณ์ต่อสายไฟเบอร์รุ่น E39-F10 (อุปกรณ์เสริม)

สายไฟเบอร์ออฟติกที่สามารถต่อขยายได้ จะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.2 มม. เท่านั้น ในการต่อสายจะต้องให้สายไฟเบอร์ที่นำมาต่อกันชิดกันมากที่สุด เมื่อมีการต่อสายจะทำให้ระยะทางตรวจจับลดลงประมาณ 25%

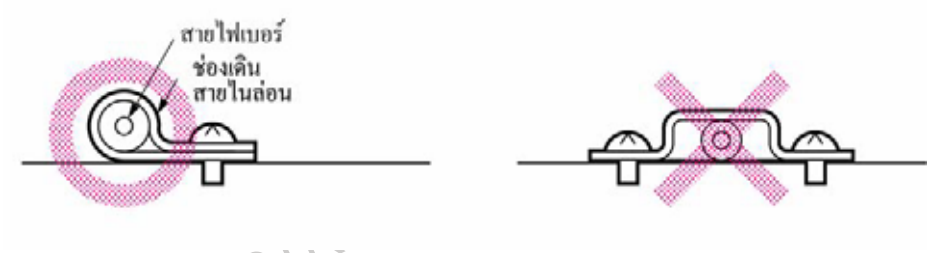
รูปแสดงขั้นตอนการต่อสายไฟเบอร์ออฟติก

2.3.9 ข้อควรระวังในการติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติก

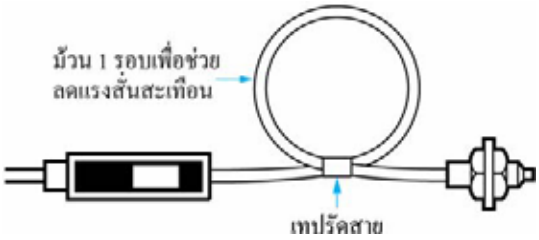
1) ห้ามดึงหรือดันสายไฟเบอร์ออฟติกเกินกว่าแรงดึงมาตรฐาน 9.8N หรือ 29.4N (ควรให้ความสำคัญเพราะสายไฟเบอร์มีขนาดเล็กมาก)
2) ห้ามงอสายไฟเบอร์เกินกว่ารัศมีโค้งงอที่ยอมรับได้ในหัวข้อพิกัด/คุณสมบัติ
3) ห้ามงอปลายสายไฟเบอร์ (ยกเว้น E32-T□R และ E32-D□R)



4) ห้ามใช้แรงเกินพิกัดกับสายไฟเบอร์



5) หัวไฟเบอร์อาจหักได้ถ้าอยู่ในสภาพที่มีการสั่นสะเทือนสูง จึงควรป้องกันด้วยวิธีดังต่อไปนี้:



OMRON ELECTR

บทที่ 3

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

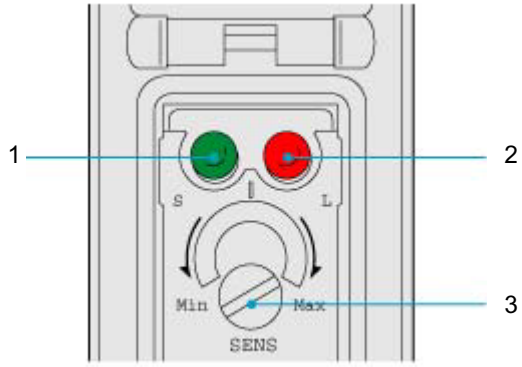
3.1 การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นปรับค่า SENSITIVITY

(E3C, E3JM, E3JK, E3S-A/B/C, E3S-CL, E3S-CR62/67, E3Z, E3ZM, E3F2, E3F3)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3.1.1 ส่วนประกอบของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นปรับค่า SENSITIVITY

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ทั่วไป จะต้องมีการปรับตั้งค่าความไวในการรับแสงของเซนเซอร์ให้มีเสถียรภาพมากที่สุดตามสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน เพื่อกำหนดระดับการตัดสินใจ (Threshold) ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมลดความผิดพลาดขณะทำงาน โดยปกติแล้วปุ่มปรับความไวหรือปุ่ม Sensitivity จะอยู่ที่ตัวรับ (แสดงดังรูป)



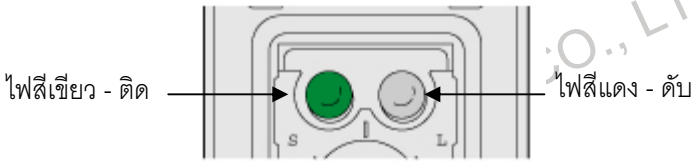
ส่วนประกอบรุ่นปรับความไว (Sensitivity)

1. ไฟแสดงผลความมีเสถียรภาพ (สีเขียว)
2. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต (สีแดง)
3. ปุ่มปรับความไว (Sensitivity) เพื่อให้เอาท์พุตทำงานตามระยะที่ต้องการ

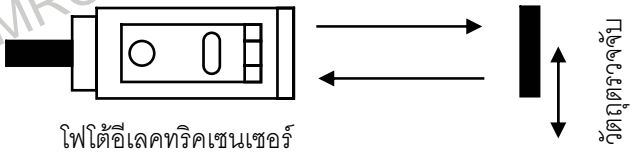
3.1.2 วิธีการปรับตั้งความไวของโฟโต้อีเลคทริคเซนซอร์ ชนิดรวมตัวส่ง-ตัวรับ แบบตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse) ตั้งโหมดการทำงานเป็นแบบ Light-ON

ขั้นตอน

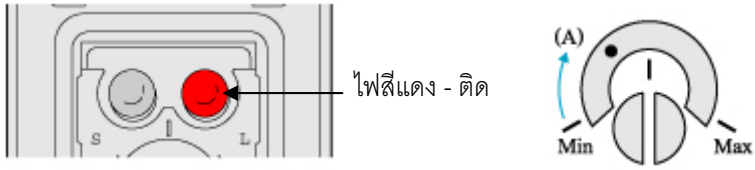
1) หมุนปุ่ม SENS ไปที่ Min ไฟแสดงผลสีเขียวจะติดและไฟเอาท์พุตสีแดงจะดับ



2) ใส่วัตถุไว้ในระยะที่ต้องการ

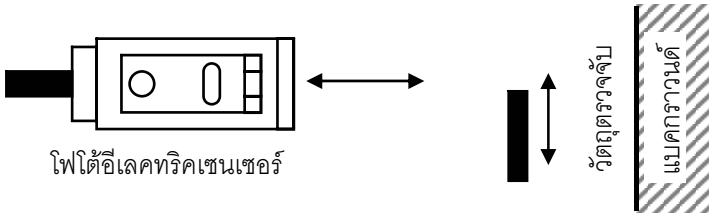


3) หมุนปุ่มปรับเพิ่มความไวตามเข็มนาฬิกาไปจนกระทั่งไฟเอาท์พุตสีแดงติด (เปลี่ยนจาก OFF เป็น ON) ตำแหน่งที่ได้คือตำแหน่ง A

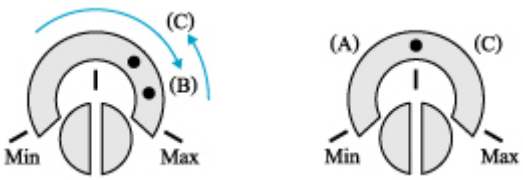


OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4) เอาวัตถุออก (กรณีที่มีพื้นหลังไฟแสดงเอาท์พุตจะดับ)



5) หมุนปุ่มปรับความไวตามเข็มนาฬิกาต่อจากตำแหน่ง A ไปที่ตำแหน่ง B จนกระทั่งไฟแสดงเอาท์พุตติด (เพราะพื้นหลัง) ตำแหน่งที่ได้คือตำแหน่ง B จากนั้นหมุนตัวปรับความไวทวนเข็มนาฬิกาให้อยู่กึ่งกลางระหว่างตำแหน่ง A และ B จะได้ตำแหน่งสุดท้ายคือ C



6) เมื่อหมุนตัวปรับความไวให้อยู่ในตำแหน่ง C ไฟแสดงผลเสถียรภาพของเซนเซอร์จะติดและไฟแสดงผลเอาท์พุตจะดับ

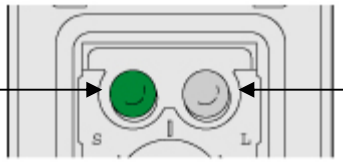
OMRON ELEC LTD.

หมายเหตุ :
ถ้าไฟแสดงผลสีเขียวไม่ติดขณะที่มีและไม่มีวัตถุแสดงว่าเซนเซอร์ไม่มีเสถียรภาพในการตรวจจับต้องปรับตั้งค่าใหม่อีกครั้ง

3.1.3 วิธีการปรับตั้งความไวของโฟโต้อีเลคทริคเซนซอร์ ชนิดแยกตัวส่ง-ตัวรับและแบบใช้แผ่นสะท้อน (ตั้งโหมด L-ON) (Through-Beam, Retro Reflective)

ขั้นตอน

1) หลังจากติดตั้งเซนเซอร์เรียบร้อยแล้วให้หมุนปุ่ม SENS ไปที่ Min ไฟแสดงผลสีเขียวจะติดและไฟแสดงเอาท์พุตสีแดงจะดับ



2) หมุนปุ่มปรับความไวจนกระทั่งไฟแสดงผลติดทั้งคู่

หมายเหตุ :
ถ้าตั้งโหมด Dark On ไฟแสดงผลสีแดงจะติดเมื่อมีวัตถุ แต่ถ้าตั้งเป็น Light On จะดับเมื่อมีวัตถุ และสำหรับรุ่นที่ใช้แผ่นสะท้อนสามารถปรับตั้งได้ด้วยวิธีเดียวกัน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3.2 การตั้งค่าโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นใช้ปุ่ม TEACH

(E3G-L1/L3, E3G, E3M-V)

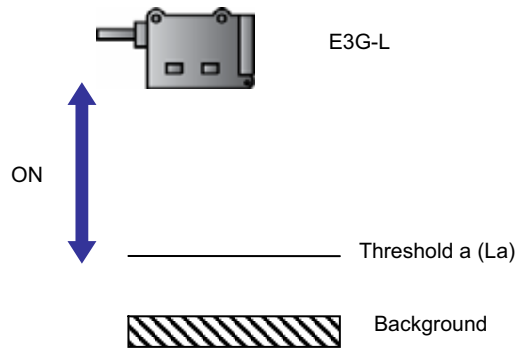
3.2.1 วิธีการ TEACH

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนซอร์ชนิดมีปุ่ม Teach สามารถแบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ

3.2.1.1 **การ Teach แบบไม่มีวัตถุ** (No Object Teaching)

เหมาะสำหรับงานที่วัตถุมีการเคลื่อนที่และไม่สามารถหยุดได้ ทำได้โดยการ Teach เทียบกับพื้นหลังของวัตถุ ค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) ที่ได้จะถูก

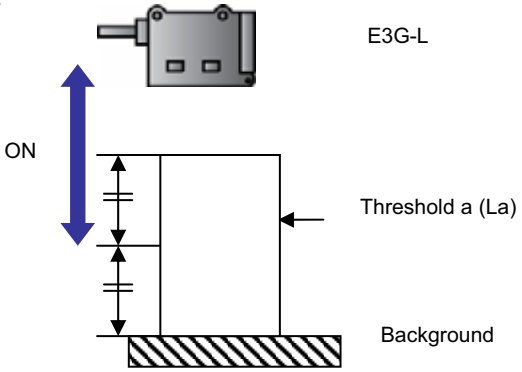
ตั้งค่าให้สูงกว่าพื้นหลัง เซนเซอร์จะส่งสัญญาณเอาท์พุตเมื่อวัตถุอยู่ระหว่างเซนเซอร์กับค่าระดับตัดสินใจ



3.2.1.2 **การTeach แบบมีและไม่มีวัตถุ** (With/Without Object Teaching)

เหมาะสำหรับงานที่มีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยระหว่างวัตถุและพื้นหลัง การเปรียบเทียบความแตกต่างทำได้โดยการ Teach ขณะที่ไม่มีวัตถุเทียบกับขณะที่มีวัตถุ ค่าระดับตัดสินใจที่ได้จะอยู่ตรงกลางระหว่างตอนที่มีและไม่มีวัตถุ

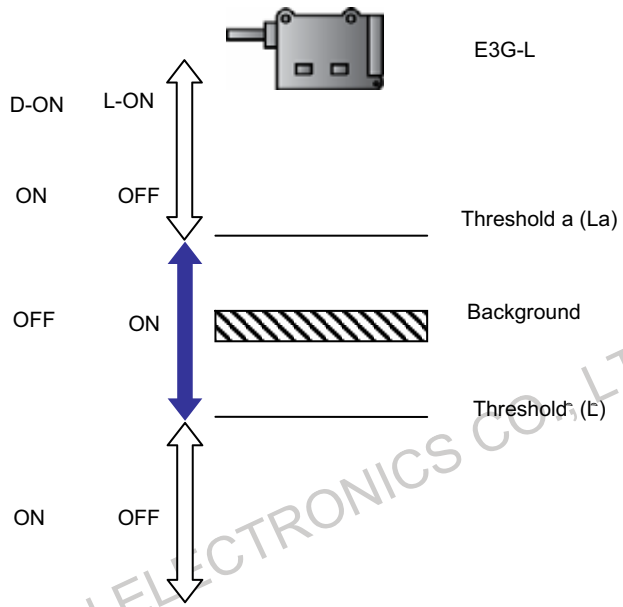
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



3.2.1.3 **การ Teach แบบโซน** (Zone Teaching)

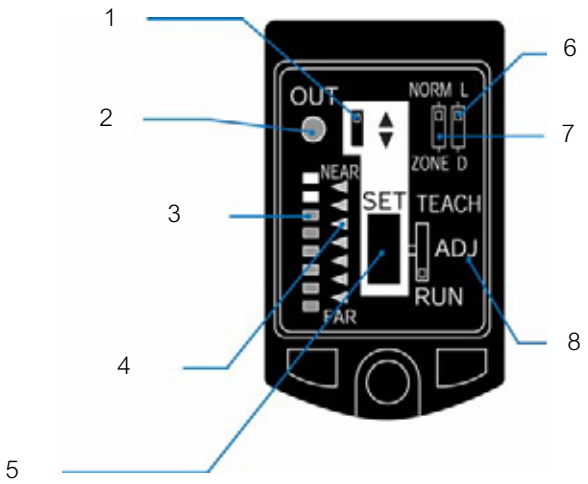
เหมาะสำหรับงานที่ต้องการตรวจจับวัตถุที่อยู่ในขอบเขตหรือนอกขอบเขตที่กำหนด โดยค่าระดับตัดสินใจจะถูกตั้งไว้สองค่าในโหมด Light On และ

Dark ON ถ้าเลือก เป็น Light ON เอาท์พุตจะทำงานเมื่อวัตถุอยู่ในโซน Threshold A และ B หากเลือกเป็นแบบ Dark ON เอาท์พุตจะทำงานเมื่อวัตถุอยู่นอกโซน Threshold A และ B



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3.2.2 การ TEACH โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่น E3G-L1/L3



3.2.2.1 **ส่วนประกอบของเซนเซอร์รุ่น** E3G-L1/L3

1. ปุ่ม UP/DOWN ใช้ปรับเพิ่มหรือลดระดับการตัดสินใจ
2. ไฟแสดงผลของเอาท์พุต (สีส้ม): ถ้าติดแสดงว่าเอาท์พุตทำงาน
3. ไฟแสดงระดับความเข้มของแสงของที่อ่านได้ (สีเขียว) เมื่อเทียบกับระดับตัดสินใจ
4. ไฟแสดงระดับตัดสินใจ (สีแดง)
5. ปุ่ม SET ใช้สำหรับ TEACH หรือตั้งค่าระดับตัดสินใจ
6. สวิตช์เลือก L-ON/D-ON
7. สวิตช์เลือก Normal/Zone (เลือกวิธีการตรวจจับ)
8. สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน TEACH/ADJ/RUN

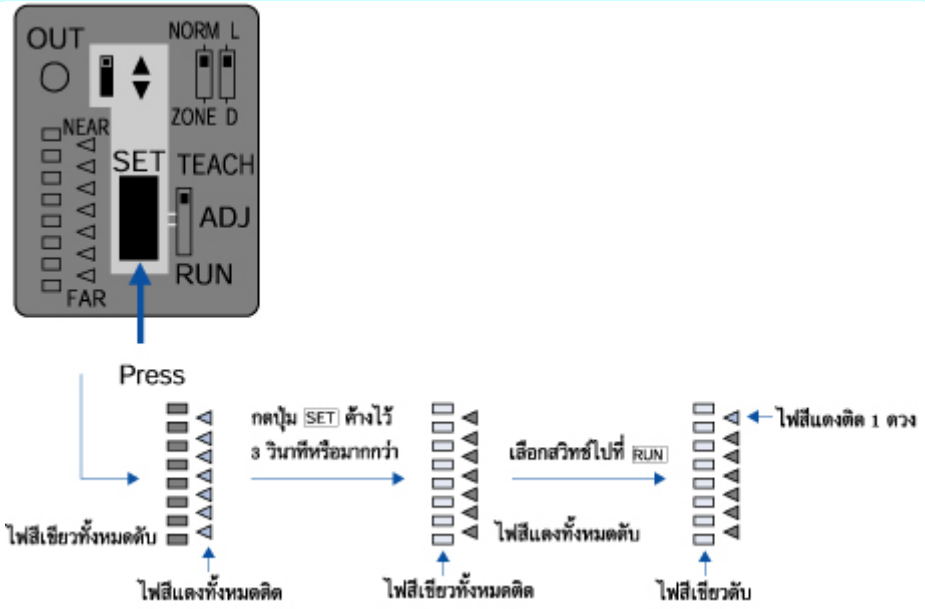
3.2.2.2 **การ Teach แบบไม่มีวัตถุ** (No Object Teaching)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

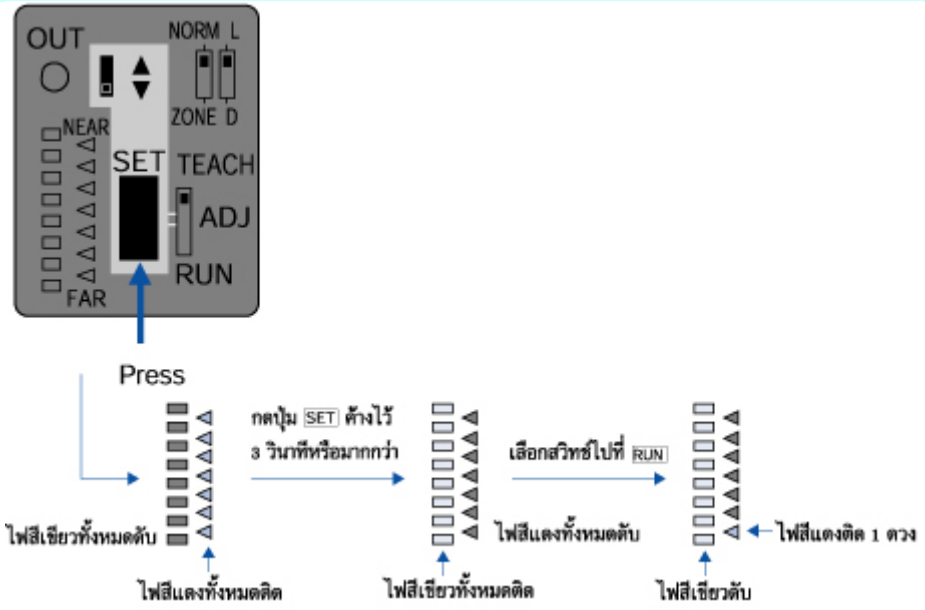
ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ NORMAL/ZONE ไปที่ NORMAL
3) เลือกสวิตช์ UP/DOWN จะได้ค่า Threshold (ไฟสีแดง) ดังรูป

รูปที่ 1 : ถ้าเลือกสวิตช์ไปที่ Up จะได้ค่า Threshold ดังรูป



รูปที่ 2 : ถ้าเลือกสวิตช์ไปที่ Down จะได้ค่า Threshold ดังรูป

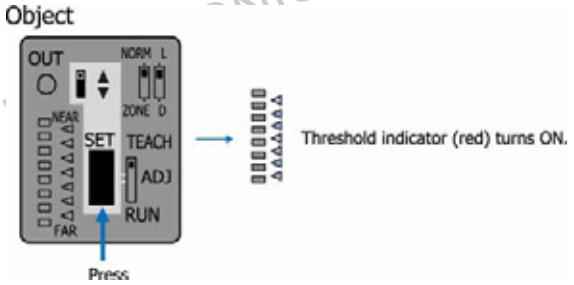


4) กดปุ่ม SET ค้างไว้ 3 วินาทีหรือนานกว่าไฟแสดงค่าระดับตัดสินใจจะติดทั้งหมด (สีแดง) จากนั้นไฟสีเขียวทั้งหมดจะติด แสดงว่าการตั้งค่าเสร็จสมบูรณ์
5) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN
6) เลือกโหมดการทำงาน Light On หรือ Dark On ตามต้องการ

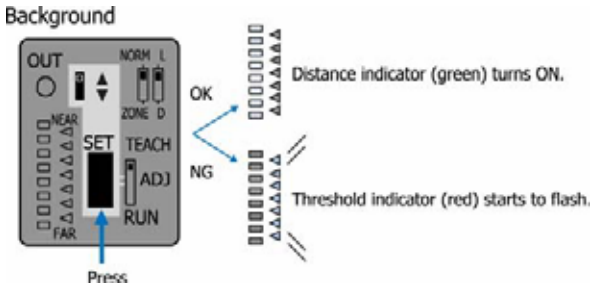
3.2.2.3 การ Teach แบบมีและไม่มีวัตถุ (With and Without Object Teaching)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ NORMAL/ZONE ไปที่ NORMAL
3) ใส่วัตถุไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ จากนั้นกดปุ่ม SET หนึ่งครั้ง ไฟแสดงค่าระดับตัดสินใจจะติดทั้งหมด (สีแดง)



4) เอาวัตถุออกให้เหลือแต่พื้นที่ด้านหลังและกดปุ่ม SET ถ้าการ TEACH สำเร็จไฟสีเขียวทั้งหมดจะติดหากไม่สำเร็จไฟสีแดงจะกระพริบ



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

5) ถ้า TEACH สำเร็จให้เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN หากการ TEACH ไม่สำเร็จให้เปลี่ยนตำแหน่งหรือระยะของวัตถุแล้วทำการ Teach ใหม่อีกครั้งตามข้อ 3

6) เลือกโหมดการทำงาน Light On หรือ Dark On ตามต้องการ

3.2.2.4 การ Teach แบบโซน (Zone Teaching)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ NORMAL/ZONE ไปที่ ZONE
3) กดปุ่ม SET ค้างไว้ (เทียบกันพื้นหลัง) จนไฟสีแดงทั้งหมดติดแล้วปล่อย ถ้าการ TEACH สำเร็จไฟสีเขียวทั้งหมดจะติด ไฟสีแดงจะดับ
4) เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN
5) เลือกโหมดการทำงาน Light On หรือ Dark On ตามต้องการ

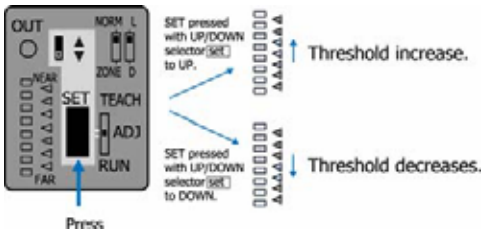
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3.2.2.5 การปรับตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) แบบแมนนวล (สามารถใช้ได้ทั้งแบบ Normal และ Zone)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ Adjust
2) เราสามารถปรับค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) ให้เป็นไปตามค่าที่ต้องการได้13 ระดับสำหรับ Normal Teaching และ 5 ระดับ สำหรับ Zone Teaching โดยการกดปุ่ม SET เพื่อเปลี่ยนค่า ถ้าต้องการเพิ่มค่า

ให้เลือกสวิตช์ไปที่ UP แล้วจึงกดปุ่ม SET แต่ถ้าต้องการลดค่าให้เลื่อนสวิตช์ไปที่ DOWN แล้วกดปุ่ม SET



ลดระดับตัดสินใจ

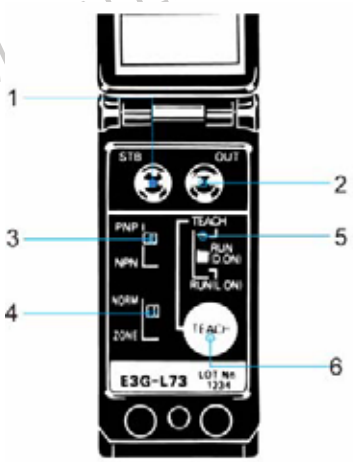
3) หลังจากตั้งค่าได้ตามต้องการแล้วให้เลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN

หมายเหตุ :
ระดับตัดสินใจสามารถดูได้จากคู่มือผลิตภัณฑ์

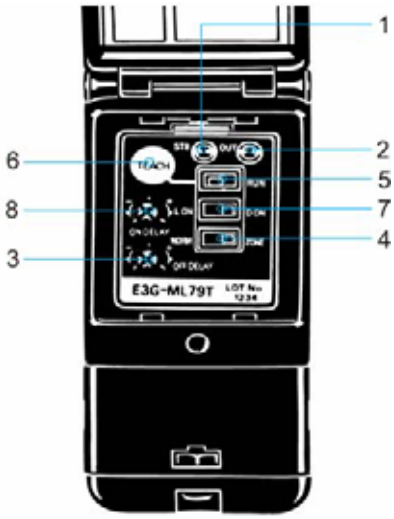
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3.2.3 การ TEACH โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่น E3G

E3G-L73/L77



E3G-ML79*/ML79T



*** รุ่นนี้ไม่มีฟังก์ชันไทม์เมอร์**

3.2.3.1 ส่วนประกอบของเซนเซอร์รุ่น E3G

1. ไฟแสดงผลเสถียรภาพและแสดงผลการ TEACH (สีเขียวหรือสีแดง)
2. ไฟแสดงผลของเอาท์พุต (สีส้ม) : ถ้าติดแสดงว่าเอาท์พุตทำงาน
3. สวิตช์เลือก PNP/NPN
4. สวิตช์เลือก Normal/Zone (เลือกวิธีการตรวจจับ)
5. ตัวเลือกโหมด TEACH/RUN
6. ปุ่ม TEACH
7. สวิตช์เลือก L-ON/D-ON
8. ตัวปรับหน่วงเวลาเปิด (On delay) และตัวปรับหน่วงเวลาปิด (Off delay)

3.2.3.2 การ Teach แบบไม่มีวัตถุ (No Object Teaching)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ไปที่ NORMAL/ZONE ไปที่ NORMAL
3) กด TEACH กับพื้นหลังถ้า TEACH สำเร็จไฟแสดงผลการ TEACH สีแดงจะติด
4) เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN
5) เลือกโหมดการทำงาน Light ON หรือ Dark ON ตามต้องการ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3.2.3.3 **การ Teach แบบมีและไม่มีวัตถุ** (With and Without Object Teaching)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ไปที่ NORMAL/ZONE ไปที่ NORMAL
3) ใส่วัตถุไว้ที่ตำแหน่งที่ต้องการจากนั้นกดปุ่ม TEACH หนึ่งครั้ง ไฟแสดงผลการ TEACH (สีแดงจะติด)
4) เอาวัตถุออกให้เหลือแต่พื้นที่ด้านหลัง และกดปุ่ม TEACH อีกครั้ง ถ้า TEACH สำเร็จไฟแสดงผลการ TEACH (สีเขียว) จะติด แต่ถ้าไม่สำเร็จไฟแสดงผลการ TEACH (สีแดง) จะกระพริบ ให้ปรับระยะและตำแหน่งของวัตถุที่ตรวจจับแล้ว TEACH ใหม่อีกครั้ง โดยเริ่มจากขั้นตอนที่ 3
5) ถ้าการ TEACH สำเร็จให้ปรับสวิตช์กลับไปที่ RUN
6) เลือกโหมดการทำงาน Light ON หรือ Dark ON ตามต้องการ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

3.2.3.4 **การ Teach แบบโซน** (Zone Teaching)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ NORMAL/ZONE ไปที่ ZONE
3) กดปุ่ม TEACH ค้างไว้ (เทียบกับพื้นหลัง) ไฟแสดงผลการ TEACH (สีแดง) จะติด แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อการ TEACH สำเร็จ
4) เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN
5) เลือกโหมดการทำงาน Light ON หรือ Dark ON ตามต้องการ

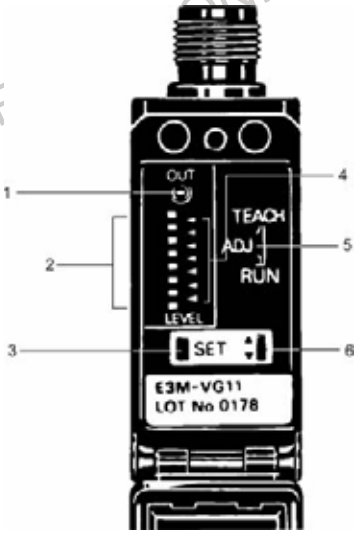
3.2.3.5 การ Teach แบบต้องการระยะตรวจจับสูงสุด

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) เลือกสวิตช์ไปที่ NORMAL/ZONE ไปที่ NORMAL
3) กดปุ่ม TEACH ค้างไว้ 3 วินาทีหรือมากกว่าไฟแสดงผลการ TEACH (สีแดง) จะติด จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวประมาณ 3 วินาทีแสดงว่า TEACH สำเร็จ
4) ถ้า TEACH สำเร็จให้ปรับสวิตช์กลับไปที่ RUN
5) เลือกโหมดการทำงาน Light ON หรือ Dark ON ตามต้องการ

OMRON F ONICS CO., LTD.

3.2.4 การ TEACH โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่น E3M-V (ตรวจจับมาร์คสี)



3.2.4.1 **ส่วนประกอบของเซนเซอร์รุ่น** E3M-V

1. ไฟแสดงผลการทำงาน (สีส้ม) : ถ้าติดแสดงว่าเอาท์พุตทำงาน
2. ไฟแสดงระดับความเข้มแสงที่เซนเซอร์ได้รับ (สีเขียว)
3. ปุ่ม SET ใช้ TEACH หรือตั้งค่าระดับตัดสินใจ
4. ไฟแสดงระดับการตัดสินใจ (สีแดง)
5. ตัวเลือกโหมด TEACH/ADJ/RUN
6. ปุ่ม UP/DOWN ใช้ปรับเพิ่มหรือลดระดับการตัดสินใจ

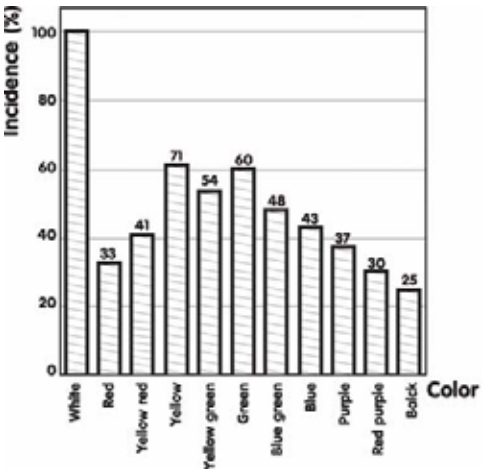
คุณสมบัติของ E3M-VG

1) สามารถแยกแยะสีระหว่างวัตถุกับพื้นหลัง

	White	Red	Yellow red	Yellow	Yellow green	Green	Blue green	Blue	Purple	Red purple	Black
White		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Red	○		○	○	○	○	○	○	○	×	△
Yellow red	○	○		○	○	○	○	○	×	○	○
Yellow	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
Green yellow	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
Green	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
Blue green	○	○	○	○	○	○		△	○	○	○
Blue	○	○	○	○	○	○	△		△	○	○
Purple	○	○	×	○	○	○	○	△		○	○
Red purple	○	×	○	○	○	○	○	○	○		×
Black	○	△		○	○	○	○	○	○	×	

○ : Detectable △ : Detectable but unstable × : Not detectable

2) สามารถอ่านค่าความเข้มแสงได้เมื่อวัตถุมีสีต่างๆ กัน



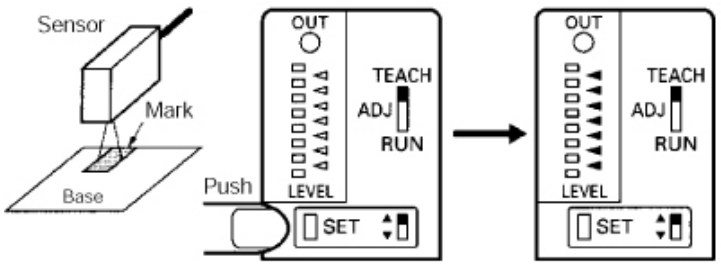
3.2.4.2 **การ Teach แบบไม่มีวัตถุ** (No Object Teaching)

เหมาะสำหรับงานที่วัตถุตรวจจับมีสีแตกต่างจากสีของพื้นหลังชัดเจน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) วางตำแหน่งมาร์คให้ตรงกับแสงของเซนเซอร์ กด SET หนึ่งครั้ง



ไฟสีแดงแสดงระดับตัดสินใจจะติดทั้งหมด

3) เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN เอาท์พุตจะทำงานเมื่อพบมาร์ค และจะไม่ทำงาน เมื่อพบพื้นหลัง

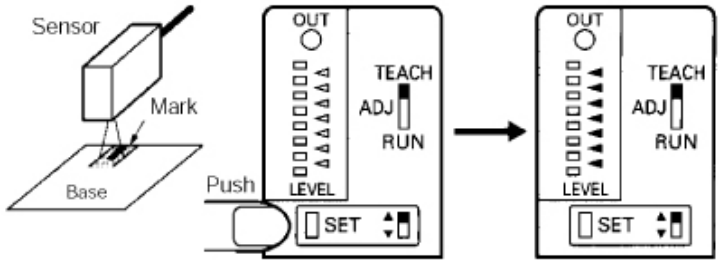
หมายเหตุ :
ถ้า TEACH กับพื้นหลังแทนมาร์ค เอาท์พุตจะสลับการทำงานกับวิธีที่กล่าวมาข้างต้น
คือถ้าพบพื้นหลังเอาท์พุตจะทำงาน ถ้าพบมาร์คเอาท์พุตจะไม่ทำงาน

3.2.4.3 **การ Teach แบบมีและไม่มีวัตถุ** (With and Without Object Teaching)

เหมาะสำหรับงานที่พื้นหลังมีสีใกล้เคียงกับวัตถุที่ตรวจจับ

ขั้นตอน

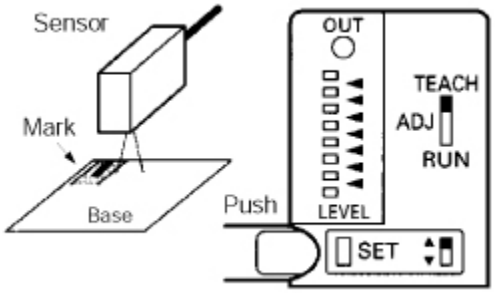
1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH
2) วางตำแหน่งมาร์คให้ตรงกับแสงของเซนเซอร์ กด SET หนึ่งครั้ง



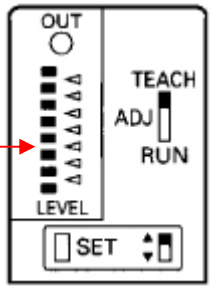
ไฟสีแดงแสดงระดับตัดสินใจจะติดทั้งหมด

3) ถ้า TEACH มาร์คสำเร็จแล้วให้ทำการ TEACH พื้นหลังต่อ โดยวางตำแหน่งพื้นหลังให้ตรงกับแสงเซนเซอร์ แล้วกด SET หนึ่งครั้ง

OMRON

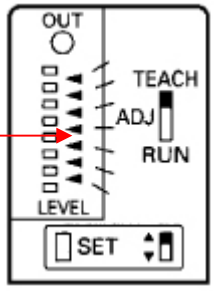


ไฟสีเขียว - ติด



ถ้า TEACH สำเร็จ ไฟสีเขียวแสดงระดับความเข้มของแสงที่ได้รับจะติดทั้งหมด

ไฟสีแดง - ติด



ถ้า TEACH ไม่สำเร็จ ไฟสีแดงทั้งหมดจะกระพริบ แสดงว่าความเข้มแสงมีค่าต่างกันไม่มากนัก ให้ทำการปรับระยะหรือมุมในการติดตั้งใหม่แล้ว TEACH ใหม่อีกครั้ง

4) เมื่อ TEACH สำเร็จ เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN เอาท์พุตจะทำงานเมื่อพบมาร์ค และไม่ทำงานเมื่อพบพื้นหลัง

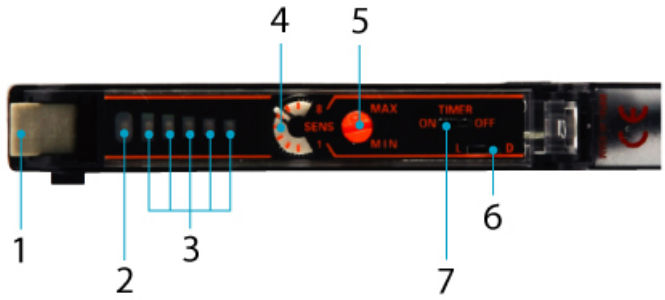
หมายเหตุ :
ถ้าเราต้องการให้เอาท์พุตทำงานตอนพบพื้นหลัง ให้ทำการ TEACH พื้นหลังก่อน แล้วค่อย TEACH มาร์ค เอาท์พุตจะทำงานตอนพบพื้นหลังและไม่ทำงานเมื่อพบมาร์ค

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 4

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ แบบไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์

4.1 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-NA SERIES

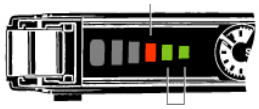
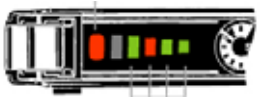


4.1.1 ส่วนประกอบของ E3X-NA SERIES

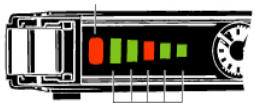
1. ปุ่มล็อคสายไฟเบอร์ออฟติก
2. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต (สีส้ม)
3. ไฟแสดงระดับความสามารถในการรับแสง (สีเขียวและสีแดง)
4. ตัวแสดงผลความไวในการรับแสง
5. ตัวปรับความไวในการรับแสง
6. สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน Light On และ Dark On
7. สวิตช์เลือกใช้งานฟังก์ชันไทม์เมอร์

หมายเหตุ :
การปรับตั้งค่า Sensitivity ของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-NA SERIES จะเหมือนกับการปรับตั้งค่า Sensitivity ในหัวข้อ 3.1) แต่จะแตกต่างกันตรงการแสดงผลระดับความสามารถในการรับแสงซึ่ง E3X-NA SERIES จะแสดงผลเป็นแถบบาร์

4.1.2 สถานะการแสดงผลของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-NA SERIES (กรณีตั้งโหมดการทำงานแบบ Light On)

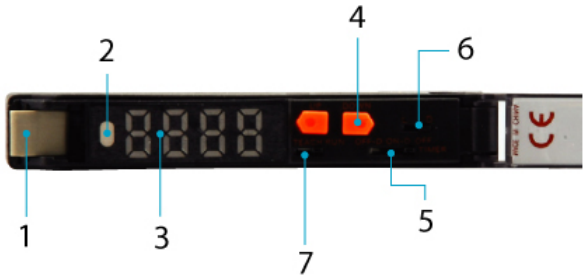
สถานะไฟแสดงผล	ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต	ความหมาย
ไฟสีส้มไม่ติด ไฟสีเขียวติด	ดับ	ปริมาณของแสงที่ได้รับไม่เกิน 80% ของระดับการทำงาน / เซนเซอร์มีเสถียรภาพ (ไม่มีวัตถุ/ วัตถุสะท้อนแสงกลับมาน้อยมาก)*
 ไฟสีเขียวติด	ดับ	ปริมาณของแสงที่ได้รับอยู่ในช่วง 80-90% ของระดับการทำงาน
ไฟสีส้มติด  ไฟสีเขียวติด	ติดหรือดับ	ปริมาณของแสงที่ได้รับอยู่ในช่วง 90 - 110% ของระดับการทำงาน
ไฟสีส้มติด  ไฟสีเขียว-สีส้ม-สีเขียวติด	ติด	ปริมาณของแสงที่ได้รับอยู่ในช่วง 110-120% ของระดับการทำงาน / เซนเซอร์จะมีเสถียรภาพในการทำงาน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

สถานะไฟแสดงผล	ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต	ความหมาย
ไฟสีส้มติด  ไฟสีเขียว-สีส้ม-สีเขียวติด	ติด	ปริมาณของแสงที่ได้รับ เท่ากับหรือมากกว่า120% ของระดับการทำงาน / เซนเซอร์มีเสถียรภาพ (มีวัตถุ/ วัตถุสะท้อนแสงมากกว่า 120 % ของระดับการทำงาน)

* ตัวหนังสือใน ( ) บ่งบอกกรณีใช้หัวไฟเบอร์ชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรง
กรณีชนิดแยกตัวส่ง-รับและชนิดใช้แผ่นสะท้อน ให้ดูตัวอย่างที่หัวข้อ 4.2.2

4.2 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-SD SERIES



4.2.1 ส่วนประกอบของ E3X-SD SERIES

1. ปุ่มล็อคสายไฟเบอร์ออฟติก
2. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต (สีส้ม)
3. ตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการรับแสง (สีแดง)
4. ปุ่มปรับความไวในการรับแสงและเลือกฟังก์ชัน Teaching
5. สวิตช์เลือกใช้งานฟังก์ชันไทม์เมอร์
6. สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน Light On และ Dark On
7. สวิตช์เลือกโหมด TEACH หรือ RUN

4.2.2 สถานะการแสดงผลของไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-SD SERIES (กรณีตั้งโหมดการทำงานแบบ Light On)

สถานะตัวเลขแสดงผล	ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต	ความหมาย
	ดับ	ปริมาณของแสงที่ได้รับอยู่ในช่วง 0-90% ของระดับการทำงาน (มีวัตถุบังแสงอยู่)*
	ติด/ดับ	ปริมาณของแสงที่ได้รับอยู่ในช่วง 90-100% ของระดับการทำงาน
	ติด	ปริมาณของแสงที่ได้รับมากกว่าหรือเท่ากับ 110% ของระดับการทำงาน (ไม่มีวัตถุบังแสงอยู่)

* ตัวหนังสือใน ( ) เป็นกรณีใช้หัวไฟเบอร์ชนิดแยกตัวส่ง-รับและชนิดใช้แผ่นสะท้อน

กรณีหัวไฟเบอร์ชนิดตรวจจับโดยตรง ให้ดูตัวอย่างที่หัวข้อ 4.1.2

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.2.3 การใช้งานฟังก์ชัน Teaching ของแอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-SD SERIES

การใช้ฟังก์ชัน Teaching สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

4.2.3.1 การ Teaching แบบตั้งค่าความไวสูงสุด (Maximum Sensitivity)

4.2.3.2 การ Teaching แบบมีหรือไม่มีวัตถุ (With/Without Object)

4.2.3.3 การ Teaching แบบอัตโนมัติ (Automatic Teaching)

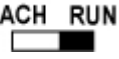
4.2.3.1 การ Teaching แบบตั้งค่าความไวสูงสุด (Maximum Sensitivity)

เหมาะกับสภาพแวดล้อมที่มีหมอกควันหรือฝุ่นละอองสามารถตั้งระดับการตัดสินใจ (Threshold) ได้สูงสุด เมื่อใช้หัวไฟเบอร์ออฟติกชนิดแยกตัวส่ง-รับ (Through -Beam) ตรวจจับชิ้นงาน

ขั้นตอน	ตำแหน่งสวิตช์ / ปุ่มกด	หน้าจอแสดงผล
1. เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH		
2. กดปุ่ม UP ค้างไว้ 3 วินาที (ไม่ต้องใส่วัตถุเข้าไป)		
3. เลือกสวิตช์ไปที่ RUN		

4.2.3.2 **การTeaching แบบมีและไม่มีวัตถุ** (With/Without Object Teaching)

สำหรับงานที่ต้องการแยกความแตกต่างของวัตถุเช่น สี, ขนาด เป็นต้น

ขั้นตอน	ตำแหน่งสวิตช์ / ปุ่มกด	หน้าจอแสดงผล
1. เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH		
2. ใส่วัตถุเข้าไปในตำแหน่งที่ต้องการตรวจจับและกดปุ่มUP ค้าง 1 วินาที		
3. เอาวัตถุออกแล้วกดปุ่ม UP ค้างไว้ 1 วินาที		
4. เลือกสวิตช์ไปที่ RUN เซนเซอร์พร้อมทำงาน		

4.2.3.3 **การ Teaching แบบอัตโนมัติ** (Auto Teaching)

สำหรับงานที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ เซนเซอร์จะกำหนดค่าตัดสินใจให้โดยอัตโนมัติ โดยคำนวณจากค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดที่อ่านได้

OMRON ELECTRONICS LTD.

ขั้นตอน	ตำแหน่งสวิตช์/ปุ่มกด	หน้าจอแสดงผล
1. เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH		
2. กดปุ่ม UP		
3. กดปุ่ม UP ค้างไว้ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่าน		
4. เลือกสวิตช์ไปที่ RUN เซนเซอร์พร้อมทำงาน		

4.3 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA SERIES

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ แบบดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ มีทั้งหมด 6 รุ่น ได้แก่

1. รุ่นมาตรฐาน : E3X-DA□-S (Standard)
2. รุ่นสองเอาท์พุต : E3X-DA□TW-S (Twin Output)
3. รุ่นรับสัญญาณอินพุตภายนอก : E3X-DA□RM-S (External Input)
4. รุ่นชดเชยค่า Threshold อัตโนมัติ : E3X-DA□AT-S (Advance ATC)
5. รุ่นอนาลอกเอาท์พุต : E3X-DA□AN-S (Analogue Output)
6. รุ่นสองแอมฟลิฟายเออร์ : E3X-MDA□ (Dual Channel)
7. รุ่นตรวจจับสี : E3X-DAC□–S (Color sensor)

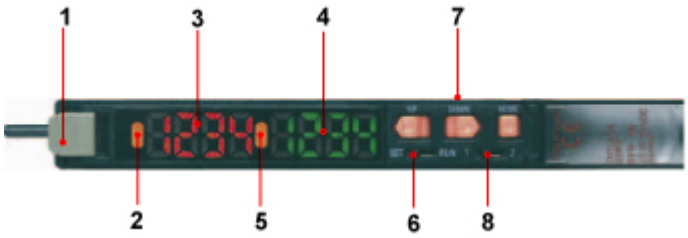
4.3.1 ส่วนประกอบของดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA□-S, E3X-DA□RM-S, E3X-DA□AT-S, E3X-DA□AN-S

1. ปุ่มล็อคสายไฟเบอร์ออฟติก
2. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต (สีส้ม)
3. ตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการรับแสง, ฟังก์ชันใช้งานหลัก (สีแดง)
4. ตัวเลขแสดงค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold), ฟังก์ชันใช้งานย่อย (สีเขียว)
5. ไฟแสดงการใช้งานฟังก์ชัน Power Tuning
6. สวิตช์เลือกโหมด SET หรือ RUN
7. ปุ่มปรับเลือกฟังก์ชัน/โหมด
8. สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน Light ON และ Dark ON

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.3.2 ส่วนประกอบของดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์

รุ่น E3X-MDA□, E3X-DA□TW-S



1. ปุ่มล็อคสายไฟเบอร์ออฟติก
2. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุตแชนแนล 1 (สีส้ม)
3. ตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการรับแสง, ฟังก์ชันใช้งานหลัก (สีแดง)
4. ตัวเลขแสดงค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold), ฟังก์ชันใช้งานย่อย (สีเขียว)
5. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุตแชนแนล 2

6. สวิตช์เลือกโหมด SET หรือ RUN

7. ปุ่มปรับเลือกฟังก์ชัน/โหมด

8. สวิตช์เลือก Channel 1 หรือ 2

4.3.3 การใช้งานฟังก์ชันทั่วไปของ E3X-DA-S SERIES (E3X-DA□-S, E3X-DA□RM-S, E3X-DA□AT-S, E3X-DA□-AN-S, E3X-MDA□, E3X-DA□TW-S)

4.3.3.1 ความหมายของตัวเลขหน้าจอแสดงผล

ตัวเลขสีแดง

- แสดงค่าความเข้มแสงที่อ่านได้ขณะนั้นเมื่ออยู่ในโหมด RUN
- แสดงชื่อของฟังก์ชันหลักต่างๆ เมื่ออยู่ในโหมด SET

ตัวเลขสีเขียว

- แสดงค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold Level) เมื่ออยู่ในโหมด RUN
- แสดงชื่อของฟังก์ชันย่อยต่างๆ เมื่ออยู่ในโหมด SET

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.3.3.2 การเลือกโหมดการทำงานแบบ Light On / Dark On

โหมดการทำงาน Light On หรือ Dark On สามารถเลือกได้ที่สวิตช์ด้านหน้าของตัวดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ (ยกเว้นรุ่น E3X-MDA, E3X-DA-TW-S จะใช้วิธีการตั้งค่าจากฟังก์ชัน) โดยกำหนดให้ L = Light On และ D = Dark On

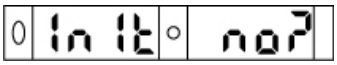
4.3.3.3 การตั้งพารามิเตอร์กลับสู่ค่าเดิมจากโรงงาน (Initializing Setting)

กรณีที่ต้องการรีเซตค่าพารามิเตอร์กลับสู่ค่าเดิมที่ตั้งมาจากโรงงาน

ขั้นตอน

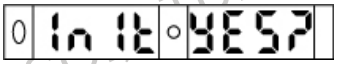
1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม UP และ DOWN พร้อมกันค้างไว้ประมาณ 3 วินาที

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

3) ถ้าไม่ต้องการรีเซ็ตค่า ให้กด MODE เพื่อออกจากเมนูนี้

4) ถ้าต้องการรีเซ็ตค่าให้กดปุ่ม UP/DOWN

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

5) กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน

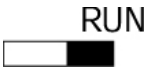
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.3.3.4 **การล็อค** (Key lock)

ใช้สำหรับป้องกันการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์โดยไม่ได้รับอนุญาต

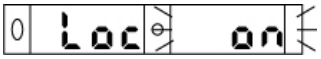
ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN



2) กดปุ่ม UP และ MODE พร้อมกัน ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที (กด MODE ก่อนแล้วจึงกด UP ตาม)

3) ที่จอแสดงผลจะกระพริบ “On” สองครั้ง หลังจากนั้นฟังก์ชันล็อคจะทำงาน ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าอะไรได้อีก



4) กรณีที่ต้องการปลดล็อคให้กดปุ่ม UP และ MODE พร้อมกัน ค้างไว้ 3 วินาที (กด MODE ก่อนแล้วจึงกด UP ตาม)

5) ที่จอแสดงผลจะกระพริบ “OFF” สองครั้ง หลังจากนั้นปุ่มกดจะสามารถทำงาน ได้ตามปกติ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

หมายเหตุ :
ถ้ากดปุ่มใดๆ แล้วหน้าจอกระพริบ “LOC” แสดงว่าปุ่มกดถูกล็อกไว้

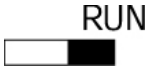
4.3.3.5 การปรับระดับความเข้มแสง (POWER TUNING)

กรณีที่ความเข้มของแสงมีค่ามากหรือน้อยเกินไป จะทำให้เซนเซอร์กำหนดระดับการตัดสินใจ (Threshold) ได้ลำบาก ฟังก์ชัน POWER TUNING จะช่วยปรับระดับความเข้มแสงที่รับได้โดยอัตโนมัติ เพื่อให้การกำหนดค่าระดับการตัดสินใจ เป็นไปอย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน ณ ขณะนั้น (Default =2000) โดยปกติแล้วฟังก์ชัน POWER TUNING จะถูกกำหนดค่า

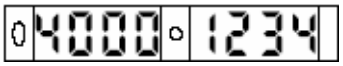
มาจากโรงงาน ในกรณีที่ไม่ต้องการใช้งานสามารถเข้าไปแก้ไขได้ในโหมด SET

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN

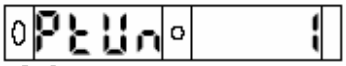


หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



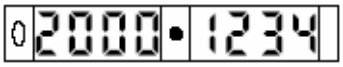
2) กดปุ่ม MODE ค้างไว้ 3 วินาทีแล้วปล่อย

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



3) หน้าจอแสดงผลจะเปลี่ยนจาก

เป็น



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

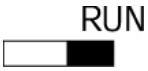
หมายเหตุ :

"ไฟสีส้มตรงกลางจะติดเพื่อบอกสถานะการทำงานของ Power tuning "

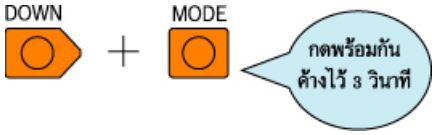
การยกเลิกการใช้งานฟังก์ชัน POWER TUNING

ขั้นตอน

1) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN



2) กดปุ่ม MODE และปุ่ม DOWN พร้อมกันค้างไว้ 3 วินาที *



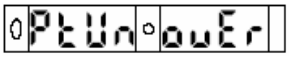
หน้าจอแสดงผลดังรูป

* กด DOWN หลังจากกดปุ่ม MODE ค้างไว้

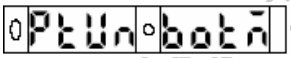
3) “OFF” จะกระพริบ 2 ครั้งและไฟสีส้มตรงกลางจะดับ

หมายเหตุ :

ถ้ามี ERROR เกิดขึ้น หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



- ค่าความเข้มแสงน้อยเกินไปสำหรับการตั้งค่าความเข้มแสงที่ต้องการ



- ค่าความเข้มแสงมากเกินไปสำหรับการปรับให้เป็นค่าความเข้มแสงที่ต้องการ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.4 การ TEACH ไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA-S SERIES

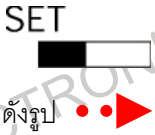
การใช้งานฟังก์ชัน Teaching ของดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA-S SERIES สามารถเลือกรูปแบบการ Teaching ได้ 4 วิธี คือ

4.4.1 การ Teaching แบบตั้งค่าความไวสูงสุด (Maximum Sensitivity)

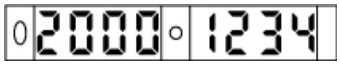
สำหรับสภาพแวดล้อมที่มีหมอกควันหรือฝุ่นละออง สามารถตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) ได้สูงสุดเมื่อใช้หัวไฟเบอร์ออฟติกชนิดแยกตัวส่ง-รับ (Through - Beam) ตรวจจับชิ้นงาน

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET



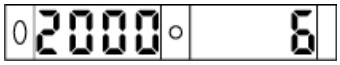
หน้าจอแสดงผลดังรูป



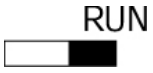
2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ 3 วินาที

3) ตัวเลขแสดงผลระดับการตัดสินใจจะกระพริบสองครั้ง

4) หน้าจอจะกลับมาเหมือนเดิมพร้อมค่าระดับการตัดสินใจใหม่



5) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN เซนเซอร์พร้อมทำงาน



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

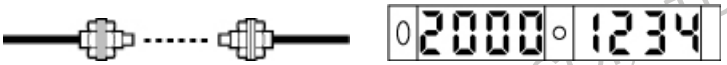
4.4.2 การ Teaching แบบไม่มีวัตถุสำหรับหัวไฟเบอร์ออฟติกชนิดแยกตัวส่ง-รับ (Through Beam)

สำหรับงานที่ต้องการตรวจจับชิ้นงานขนาดเล็กหรือโปร่งใส การ Teaching แบบนี้ ค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) จะมีค่าน้อยกว่าค่าความเข้มแสงที่อ่านได้ (ขณะไม่มีวัตถุ) ประมาณ 6 %

ขั้นตอน

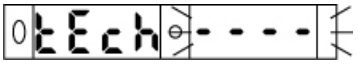
1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

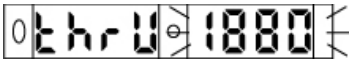


2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ 1 วินาที

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



3) เลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN ตัวเลขแสดงผลการตัดสินใจจะกระพริบ 2 ครั้ง



4) หน้าจอจะกลับมาแสดงผลดังรูป เซนเซอร์พร้อมทำงาน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.4.3 การ Teaching แบบไม่มีวัตถุสำหรับหัวไฟเบอร์ออฟติกชนิดตัวรับ-ส่งในตัวเดียวกัน (Diffuse)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

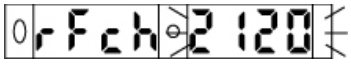
หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ 1 วินาที

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

3) กดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ 3 วินาที

4) ตัวเลขแสดงผลระดับการตัดสินใจจะกระพริบ 2 ครั้ง



5) หน้าจอจะกลับมาแสดงผลดังรูปจากนั้นเลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.4.4 การ Teaching แบบมีและไม่มีวัตถุ (With / Without Object)

สำหรับงานที่ต้องการแยกความแตกต่างของวัตถุ เช่น สี, ขนาด เป็นต้น

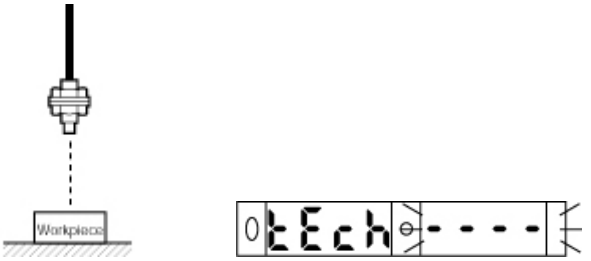
ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

2) ใส่วัตถุที่ต้องการตรวจจับ / กดปุ่ม UPหรือ DOWN ค้างไว้ 1 วินาที

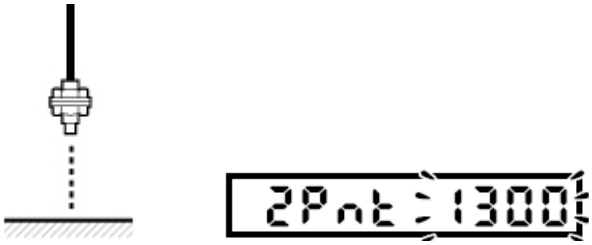
หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



3) เอาวัตถุออก / กดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ 1 วินาที ตัวเลขแสดงผลการตัดสินใจจะกระพริบ 2 ครั้ง

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



4) หน้าจอจะกลับมาแสดงดังรูป / เลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN

4.4.5 การตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) แบบแมนนวล

ค่าระดับตัดสินใจสามารถตั้งค่าได้ตามความต้องการหลังจากที่ได้ Teaching เสร็จเรียบร้อยแล้ว

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ขั้นตอน

1) เลื่อนสวิตช์มาที่ RUN หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

ระดับความเข้มแสง ระดับการตัดสินใจ

2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเพิ่มหรือลดระดับการตัดสินใจ (สีเขียว)

หมายเหตุ :
ไม่ว่าจะเลือกหน้าจอแสดงผลแบบใดก็ตาม เมื่อกดปุ่ม UP หรือ DOWN ตอนอยู่โหมด RUN จะสามารถปรับค่าระดับตัดสินใจได้

4.5 ตัวอย่างการใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA SERIES

4.5.1 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA-S

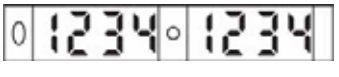
โจทย์

ต้องการตรวจจับชิปบนสายพานโดยใช้ดิจิตอลแอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA11-S + E32-D32+E39-F3A โดยใช้วิธีการ Teaching แบบมีและไม่มีวัตถุ

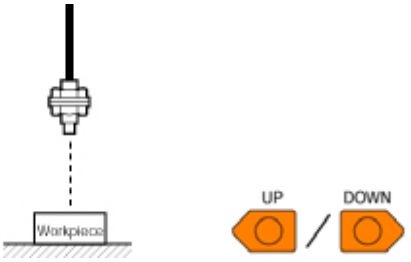
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

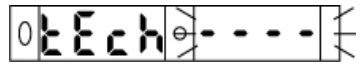
ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

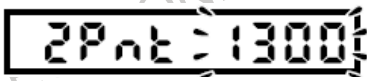
2) ใส่ชิปเข้าไปในตำแหน่งแล้วกดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที



หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

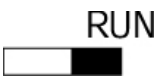
3) เอาชิปออกแล้วกดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ประมาณ 1 วินาที ค่าระดับตัดสินใจ จะกระพริบสองครั้ง

หมายเหตุ :
ค่าตัดสินใจที่ได้จะเป็นค่ากึ่งกลางระหว่างค่าที่อ่านได้ตอนที่มีและไม่มีชิป



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4) หน้าจอจะกลับมาเป็นเหมือนตอนแรก หลังจากนั้น เลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN



หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

5) ในกรณีที่ต้องการแก้ไขค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) ให้กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเพิ่มหรือลดค่าระดับตัดสินใจตามต้องการ (ต้องปรับค่าขณะอยู่ที่โหมด RUN)

6) เลือกสวิตช์ L-ON /D-ON เมื่อต้องการเลือกให้เอาท์พุตทำงานตอนพบหรือไม่พบวัตถุ

- L-ON เอาท์พุตจะทำงาน เมื่อตัวเลขที่อ่านได้มีค่ามากกว่าระดับตัดสิน
- D-ON เอาท์พุตจะทำงาน เมื่อตัวเลขที่อ่านได้มีค่าน้อยกว่าระดับตัดสิน

หมายเหตุ :
ถ้าตั้งค่าไม่สำเร็จจะปรากฏข้อความ OVER, LO หรือ NEAR ให้ตั้งค่าใหม่ตามขั้นตอนเดิม

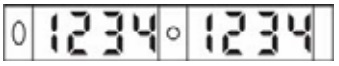
4.5.2 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA-RM-S (รุ่นรับสัญญาณอินพุตภายนอก / มีฟังก์ชันเคาท์เตอร์)

โจทย์

ต้องการนับจำนวนขาไอซีโดยใช้ดิจิตอลไฟเบอร์เซนเซอร์แทนการใช้งานเคาท์เตอร์จากภายนอก โดยเลือกใช้งานดิจิตอลแอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X- DA11RM-S + E32-T33-S5

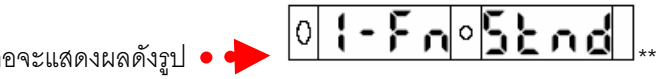
ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

2) กดปุ่ม MODE เพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน

OMRON F CO., LTD.

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

**

3) กดปุ่ม MODE

จนกว่าหน้าจอจะแสดงผลดังรูป

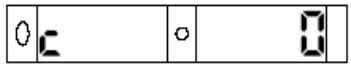
4) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกฟังก์ชันเคาท์เตอร์นับขึ้นหรือนับลง

สมมติว่าในตัวอย่างนี้ต้องการให้นับขึ้นหน้าจอจะแสดงผลดังรูป

cUP CUP	Count incremented when output turns ON.

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

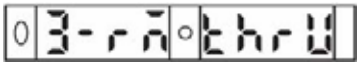
5) กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

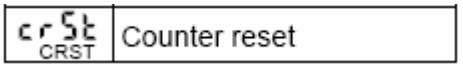
6) ถ้าต้องการให้นับถึง 50 แล้วให้เอาท์พุตทำงาน สามารถตั้งค่าโดยการกดปุ่ม UP เพื่อเปลี่ยนหลักตัวเลขที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม DOWN เพื่อเปลี่ยนค่าตัวเลขจาก 0-9 หลังจากตั้งค่าที่ต้องการเรียบร้อยให้กดปุ่ม MODEเพื่อยืนยันการตั้งค่า

หมายเหตุ :
สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1- 9,999,999

7) ถ้าต้องการรีเซ็ตค่าเคาท์เตอร์ (จากอินพุตภายนอก) ให้กลับเป็นค่าเริ่มต้น (ถ้าเลือกนับขึ้น ค่าเริ่มต้นก็คือศูนย์) ให้เลือกไปที่ฟังก์ชันดังแสดงในรูป

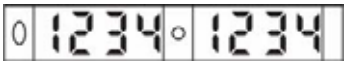


กดปุ่ม UPหรือ DOWN เพื่อเลือกหน้าจอเป็น Counter reset



กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน

8) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN และดูค่าความเข้มแสงขณะที่มีและไม่มีวัตถุ

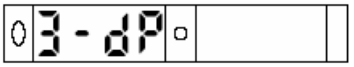


ถ้าค่าแตกต่างกันพอสมควรให้ทำการเลื่อนสวิตช์ไปที่ SET แล้วตั้งค่าระดับตัดสินใจเหมือนในตัวอย่างที่ 1

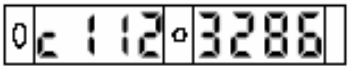
9) หลังจากนั้นเลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN เพื่อดูการทำงานของเอาท์พุตกับวัตถุที่เคลื่อนที่เข้า – ออกว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่และปรับแต่งค่าระดับตัดสินใจให้ตรงตามต้องการ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

10) เปลี่ยนหน้าจอให้เป็นหน้าจอแบบเคาท์เตอร์โดยเลื่อนสวิตช์ไปที่ SET กดปุ่ม MODE เพื่อเลือกฟังก์ชันดังรูป



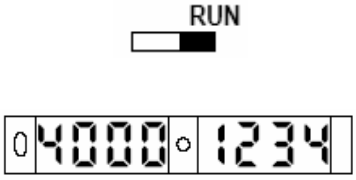
กด UP หรือ DOWN ให้หน้าจอแสดงผลดังรูป



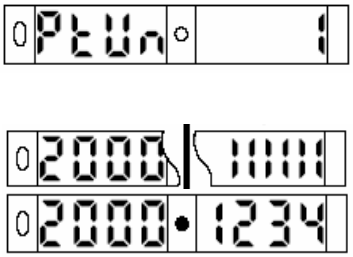
11) กด MODE เพื่อยืนยัน แล้วเลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN เพื่อพร้อมใช้งาน

หมายเหตุ :

ในกรณีที่ความเข้มแสงของตอนที่มีหรือไม่มีวัตถุเท่ากันหรือต่างกันไม่มาก เช่น ตอนมีวัตถุและตอนไม่มีวัตถุอ่านค่าได้ 4000 ทั้งคู่ (ตอนอยู่ที่โหมด RUN) หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



ให้กดปุ่ม MODE ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที หน้าจอจะเปลี่ยนดังรูปข้างล่าง



หลังจากนั้นให้ลองดูค่าความเข้มแสงตอนที่มีและไม่มีวัตถุอีกครั้ง จะเห็นความแตกต่างของทั้งสองค่า หลังจากนั้นจึงทำการตั้งค่าระดับตัดสินใจแบบมีและไม่มีวัตถุ ตามตัวอย่างที่ 1

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.5.3 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-MDA (รุ่นสองแอมพลิฟายเออร์มีฟังก์ชัน AND/OR)

โจทย์

ต้องการตรวจสอบความถูกต้องของขวดบรรจุภัณฑ์บนสายพานว่ามีการปิดฝามาอย่างถูกต้องหรือไม่ เช่น มีหรือไม่มีฝา สีของฝา หากไม่ถูกต้องให้คัดออก โดยเลือกใช้ไฟเบอร์ออปติกเซนเซอร์รุ่น E3X- MDA11+ E32-DC200 ซึ่งเป็นแอมพลิฟายเออร์ที่สามารถต่อหัวได้ 2 ชุด ต่อแอมพลิฟายเออร์ 1 ชุด หัวไฟเบอร์หัวหนึ่งใช้ตรวจจับตำแหน่งของขวดและหัวไฟเบอร์อีกชุดใช้ตรวจจับความถูกต้องของฝาขวด

OMRON ELECTRONICS ., LTD.

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจจับตำแหน่งของขวด

1) เลือกสวิตช์ไปที่แชนแนล 1

2) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

3) ทำการ Teaching ตามหัวข้อ 4.4.4 (แบบมีและไม่มีวัตถุ)

หมายเหตุ :
ถ้าระดับความเข้มแสงขณะที่มีและไม่มีขวดมีค่าไม่ต่างกัน ให้ใช้ฟังก์ชัน PTUN ช่วยในการตั้งค่า (ตามตัวอย่าง 4.3.3.5)

4) กดปุ่ม MODE เพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

5) เลือกการทำงานของเอาท์พุต ว่าจะให้ทำงานเป็นแบบ L-ON หรือ D-ON แล้วกดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน

6) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN ทดสอบการทำงานของเอาท์พุตว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ ดูจากไฟแสดงผลแซนแนล 1 ถ้าเอาท์พุตทำงานตามต้องการให้ทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ตรวจจับฝาขวด

1) เลือกสวิตช์ไปที่แซนแนล 2

2) ตั้งค่าเหมือนขั้นตอนที่ 1 (ข้อ 2 ถึงข้อ 3)

3) เลื่อนสวิตช์กลับไปที่RUNทดสอบการทำงานของเอาท์พุตที่สองว่าทำงานตรงตามความต้องการหรือไม่ โดยดูจากไฟแสดงผลที่แซนแนล 2

หมายเหตุ :
ถ้าเราไม่ใช้ไฟเบอร์ออฟติก รุ่น E3X-MDA เราต้องใช้เซนเซอร์ 2 ชุดต่อเข้าพีแอลซี โดยให้เซนเซอร์ตัวที่หนึ่งเป็นตัวทริคสัญญาณบอกให้ทราบว่ามีขวดมาถึงตำแหน่งแล้ว และให้เซนเซอร์อีกตัวทำการตรวจจับว่าใส่ฝาขวดถูกต้องหรือไม่ เขียนเอาท์พุต 2 ชุดมา AND กัน ถ้าไม่ถูกต้องให้เอาท์พุตทำงาน ซึ่งในกรณีนี้เราจะใช้งานฟังก์ชัน AND ที่อยู่ในรุ่น E3X-MDA มาตรวจจับเงื่อนไขดังกล่าว

“เอาท์พุตทำงาน เมื่อมีขวดมาตรงตำแหน่งและไม่มีฝา”

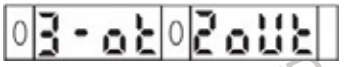
<u>ขั้นตอนที่ 3</u> กำหนดเงื่อนไข AND

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

2) กดปุ่ม MODE

จนกว่าหน้าจอจะแสดงผลดังรูป



3) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกฟังก์ชัน AND เอาท์พุต

ให้ฟังก์ชันเปลี่ยนจาก 2oUt เป็น And

4) กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน แล้วเลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN เพื่อพร้อมใช้งาน สัญญาณเอาท์พุต (CH2) จะเป็นสัญญาณของเอาท์พุต AND

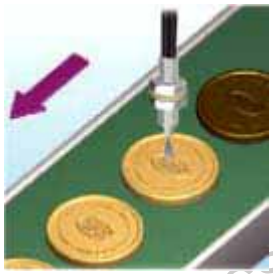
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

4.5.4 ตัวอย่างการใช้งานดิจิตอลไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์ รุ่น E3X-DA-TW-S รุ่นสองเอาท์พุต / (Twin Output)

โจทย์

ต้องการแยกชนิดของชิ้นงานสองชิ้นบนสายพานลำเลียงซึ่งมีสีต่างกัน โดยมีเงื่อนไขดังนี้

ถ้าเซนเซอร์ตรวจจับพบชิ้นงานที่ 1 (สีเข้ม) ให้เอาท์พุต 1 ทำงาน แต่ถ้าพบชิ้นงานที่ 2 (สีอ่อน) ให้เอาท์พุต 2 ทำงาน ใช้แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DA11TW-S + E32-D11L



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจจับชิ้นงานที่ 1 (สีเข้ม)

1) เลือกสวิตช์ไปที่แชนแนล 1

2) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

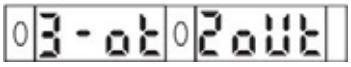
3) TEACH ค่าแบบมีและไม่มีวัตถุ ตามหัวข้อ 4.4.4

4) กด MODE เพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

เนื่องจากต้องการให้เอาท์พุตทำงานตอนพบชิ้นงาน ซึ่งสีของชิ้นงานจะสะท้อนแสงได้น้อยกว่าสีของสายพาน (ค่าความเข้มแสงน้อยกว่าค่าระดับตัดสินใจ) ดังนั้นให้เลือกโหมดการทำงานเป็นแบบ D-ON เพื่อให้เอาท์พุตทำงานตอนพบชิ้นงาน โดยกดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกโหมดการทำงาน จากนั้นกดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน

5) กดปุ่ม MODE จนกว่าหน้าจอจะแสดงผลดังรูป

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป 

เลือกฟังก์ชัน 2 OUT (เอาท์พุต 2 แชนแนลทำงานอิสระ)

6) เลือกสวิตช์กลับไปที่RUN ดูการทำงานของเอาท์พุต 1 ว่าทำงานตอนพบชิ้นงานที่ 1 หรือไม่ (ดูไฟแสดงผลเอาท์พุตแชนแนล 1) ถ้าไม่ทำงานให้กลับไป TEACH ค่าอีกครั้งหรือปรับตั้งค่าระดับตัดสินใจแบบแมนนวลหรือปรับระยะการติดตั้งใหม่

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ตรวจจับชิ้นงานที่ 2 (สีอ่อน)

1) เลือกสวิตช์ไปที่แชนแนล 2

2) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

3) TEACH ค่าแบบมีและไม่มีวัตถุตามหัวข้อ 4.4.4

4) กดปุ่ม MODE เพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน หน้าจอจะเป็นดังรูป

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป ● ➡

เนื่องจากต้องการให้เอาท์พุตทำงานตอนพบชิ้นงาน ซึ่งสีชิ้นงานจะสะท้อนแสงได้มากกว่าสีของสายพาน (ค่าความเข้มแสงมากกว่าค่าระดับตัดสินใจ) ดังนั้นให้เลือกเป็นโหมด L-ON เพื่อเลือกโหมดการทำงาน จากนั้นกด MODE เพื่อยืนยัน

5) เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN ดูการทำงานของเอาท์พุต 2 ว่าทำงานตอนพบชิ้นงานที่ 2 หรือไม่ (ดูไฟแสดงผลเอาท์พุตแชนแนล 2) ถ้าไม่ทำงานให้กลับไป TEACH ค่าใหม่อีกครั้งหรือปรับตั้งค่าระดับตัดสินใจแบบแมนนวลหรือปรับระยะการติดตั้งใหม่

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

หมายเหตุ :

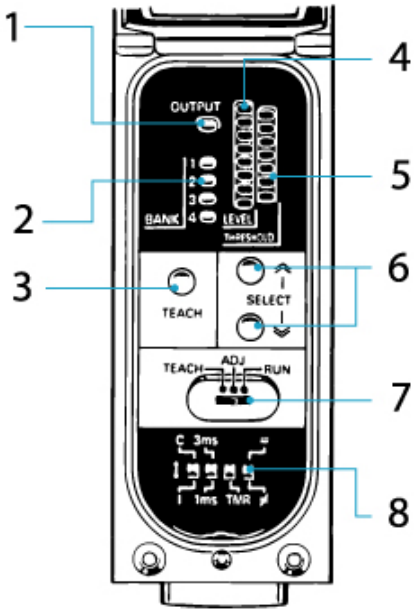
ขณะอยู่ในโหมด RUN เมื่อเซนเซอร์พบชิ้นงานที่ 1 (สีเข้ม) เอาท์พุต 1 จะทำงาน (สายสีดำ) เมื่อพบชิ้นงานที่ 2 (สีอ่อน) เอาท์พุต 2 จะทำงาน (สายสีส้ม) และทั้งสองเอาท์พุตจะไม่ทำงานเมื่อพบสายพาน

- การตั้งค่าแชนแนล 1 และ 2 ต้องเลือกที่สวิตช์ก่อนว่าต้องการใช้งานแชนแนลใด แล้วจึงทำการตั้งค่าแชนแนลนั้นๆ ตามปกติ

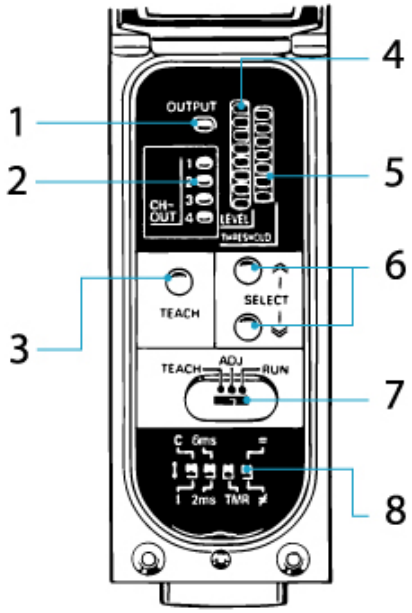
บทที่ 5

การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่นตรวจจับสี

5.1 การใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ รุ่น E3MC



รุ่น 1 เอาท์พุต



รุ่น 4 เอาท์พุต

5.1.1 ส่วนประกอบของ E3MC

1. ไฟแสดงผลการทำงานเอาท์พุต (สีส้ม)

   รุ่น 1 เอาท์พุต : จะติดเมื่อเอาท์พุตทำงาน, เมื่อเริ่มใช้งานในโหมด B หรือเลือกสวิตช์ไปที่ TEACH

   รุ่น 4 เอาท์พุต : จะติดเมื่อเอาท์พุตทำงาน

2. ไฟแสดงผลการใช้งานฟังก์ชัน BANK (สีเขียว)

   รุ่น 1 เอาท์พุต : จะติดตาม BANK ที่เลือกใช้งาน

   รุ่น 4 เอาท์พุต : จะติดเมื่อเอาท์พุตแต่ละแชนแนลทำงาน

3. ปุ่ม TEACH

   รุ่น 1 เอาท์พุต : สำหรับบันทึกสีที่ต้องการตรวจจับ

   รุ่น 4 เอาท์พุต : สำหรับบันทึกสีที่ต้องการตรวจจับและเช็คจำนวนของแชนแนล โดยดูจากไฟแสดงผลการทำงานและไฟแสดงผลแต่ละแชนแนล

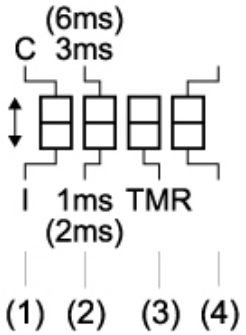
4. ไฟแสดงระดับความเข้มแสงที่ได้รับ (สีเขียว) จะแสดงระดับความเหมือนของสีระหว่างสีที่ TEACH กับสีของวัตถุที่ตรวจจับ

5. ไฟแสดงระดับตัดสินใจ(สีแดง) แสดงระดับตัดสินใจของเซนเซอร์

6. ปุ่ม UP/DOWN สำหรับเลือก BANK (เลือกแชนแนลสำหรับรุ่น 4 เอาท์พุต) หรือตั้งค่าระดับตัดสินใจให้อยู่ในระดับที่ต้องการ

7. สวิตช์เลือกโหมด TEACH ,ADJ ,RUN

8. สวิตช์เลือกฟังก์ชัน ใช้ตั้งค่าเมื่ออยู่ในโหมด RUN หรือ ADJ



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

(1) เลือกโหมดแยกสีใช้สำหรับการตรวจจับทั่วไป

■ โหมด C : แยกสีจากอัตราส่วนของสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุ

■ โหมด I : แยกสีจากความเข้มของแสงที่สะท้อนกลับมาจากวัตถุ สามารถแยกสี เช่น สีขาว สีเทา สีดำ ได้ดีกว่าโหมด C

(2) เลือกเวลาตอบสนองของเซนเซอร์

■ 3 ms (6 ms): E3MC สามารถแยกสีที่ใกล้เคียงกันได้ โดยการตั้งค่าเวลาตอบสนอง 3 ms สำหรับการใช้งานทั่วไป

■ 1ms (2 ms) : โหมดนี้ E3MC จะใช้เวลาประมวลผลเพียง 1 ms เหมาะสำหรับงานที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

หมายเหตุ :
ค่าในวงเล็บเป็นของเซนเซอร์ชนิด 4 เอาท์พุต

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

(3) เลือกใช้งานไทม์เมอร์ OFF Delay

■ No indication: ไม่ใช้งานไทม์เมอร์

■ TMR: เอาท์พุต OFF Delay 40 ms

(4) เลือกรูปแบบการทำงานของเอาท์พุต

■ = : เอาท์พุตทำงานเมื่อสีของวัตถุที่ตรวจจับตรงกับสีที่ TEACH ไว้

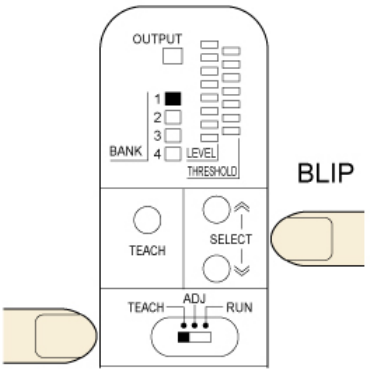
■ ≠ : เอาท์พุตทำงานเมื่อสีของวัตถุที่ตรวจจับไม่ตรงกับค่าที่ TEACH ไว้

หมายเหตุ :
ค่าเริ่มต้นจากโรงงานจะตั้งสวิตช์ตำแหน่งบนทุกฟังก์ชัน

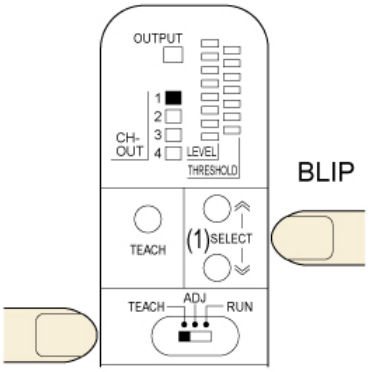
5.1.2 การ Teaching E3MC

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ TEACH แล้วเลือก BANK ที่ต้องการ (แซนแนลสำหรับรุ่น 4 เอาท์พุต) โดยใช้ปุ่ม SELECT UP หรือ DOWN



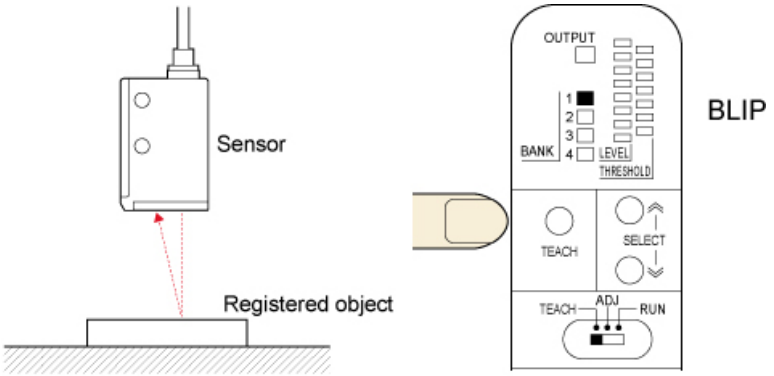
รุ่น 1 เอาท์พุต



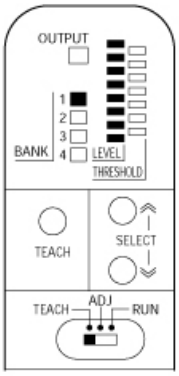
รุ่น 4 เอาท์พุต

OMRON ELECTRONIC

2) นำวัตถุวางในตำแหน่งแล้วกดปุ่ม TEACH หนึ่งครั้งเพื่อบันทึกค่าสีที่ต้องการตรวจจับ



ถ้าการ TEACH สำเร็จ ไฟแสดงผลการตรวจจับ (สีเขียว) จะติด และค่าระดับตัดสินใจจะอยู่ที่ประมาณระดับ 4



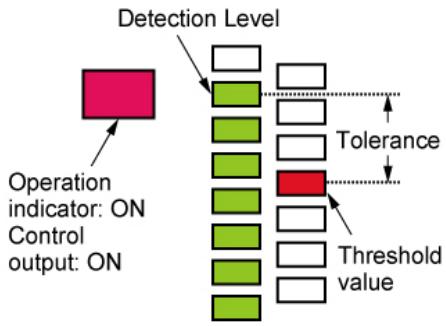
ถ้าการ TEACH ไม่สำเร็จไฟแสดงค่าระดับตัดสินใจ (สีแดง) จะกระพริบ ต้องปรับตั้งค่าใหม่อีกครั้ง

3) การปรับค่าระดับตัดสินใจ

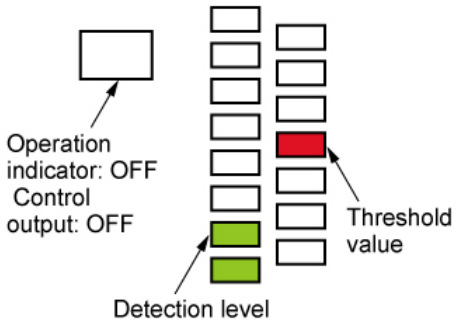
ในกรณีที่สีของวัตถุที่ต้องการตรวจจับมีความใกล้เคียงกัน ระดับไฟแสดงผลความเข้มแสง(สีเขียว) จะเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อให้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุได้ถูกต้องเราต้องตั้งค่าระดับตัดสินใจใหม่ (ไฟแสดงผลสีแดง) เพื่อให้สามารถแยกความแตกต่างของสีได้อย่างถูกต้อง โดยการเลื่อนสวิตช์ไปที่ ADJ และกดปุ่ม SELECT และตั้งค่าระดับตัดสินใจค่าใหม่ (สามารถตั้งค่าได้โดยไม่จำเป็นต้องมีวัตถุ)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

- ถ้าระดับแสงที่ได้รับเกินกว่าระดับตัดสินใจที่กำหนดเอาท์พุตจะทำงาน



- ถ้าระดับแสงที่ได้รับน้อยกว่าระดับตัดสินใจ เอาท์พุตจะไม่ทำงาน



5.1.3 การ TEACH ระยะไกล (REMOTE TEACHING)

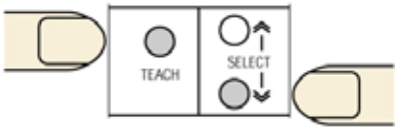
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

➲ โหมดการปรับตั้ง

เมื่อใช้ฟังก์ชันควบคุมเซนเซอร์จากระยะไกลต้องแน่ใจว่าได้ตั้งเซนเซอร์ไว้ที่โหมด B

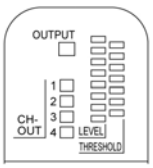
➲ วิธีการปรับตั้ง

ต่อแหล่งจ่ายไฟเข้ากับเซนเซอร์แล้วกดปุ่ม DOWN ที่ SELECT พร้อมปุ่ม TEACH

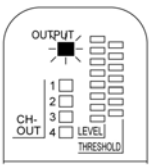


➲ วิธีการตรวจสอบ

โหมด A หรือโหมด B ของ E3MC จะแสดงสถานะเป็นเวลา 3 วินาทีหลังจากการตั้งโหมด เมื่อตั้งค่าที่ TEACH จะสามารถตรวจสอบโหมดนั้นได้จากไฟแสดงผลการทำงานซึ่งจะสว่างเมื่ออยู่ในโหมด B



โหมด A : ไฟแสดงผลการทำงานดับ



โหมด B : ไฟแสดงผลการทำงานสว่าง

หมายเหตุ:

- เซนเซอร์จะถูกตั้งค่าเริ่มต้นไว้ที่โหมด A มาจากโรงงาน
- โหมดที่เลือกแล้วจะไม่เปลี่ยนค่าหลังจากปิดเซนเซอร์
- ฟังก์ชันการควบคุมจากระยะไกลสามารถใช้งานได้ในโหมด RUN หรือโหมด ADJ เท่านั้น
- E3MC-M☐ มี 3 เอาท์พุตในโหมด B และสามารถรับอินพุตภายนอก
- ถ้าต้องการกลับโหมด A ให้ทำซ้ำขั้นตอนเดิม

5.1.4 การใช้งานฟังก์ชัน BANK (สำหรับรุ่น 1 เอาท์พุต)

5.1.4.1 ความหมายของ BANK

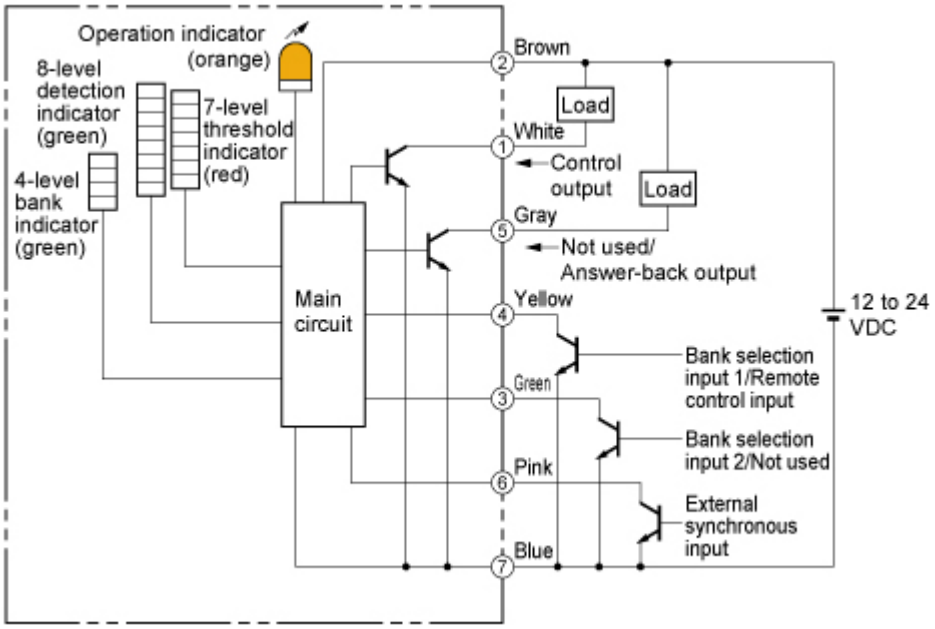
BANK คือ การ TEACH ข้อมูลสีของวัตถุที่ต้องการตรวจจับเก็บไว้ล่วงหน้า และสามารถเรียกใช้งาน BANK ที่ต้องการใช้งานได้โดยการป้อนสัญญาณอินพุตจากภายนอก ในโหมด RUN สามารถเลือกใช้งาน BANK โดยใช้สัญญาณ INPUT 1 (สายสีเหลือง) และสัญญาณ INPUT 2 (สายสีเขียว) BANK ที่ถูกเลือกจะแสดงผลที่ไฟแสดงผล BANK

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

5.1.4.2 ตัวอย่างตารางแสดงการใช้สัญญาณอินพุตภายนอกและวงจรเอาท์พุตชนิด NPN (E3MC-A11/-X11/-Y11)

แบงก์	อินพุต 1	อินพุต 2
1	OPEN	OPEN
2	GND	OPEN
3	OPEN	GND
4	GND	GND

NPN model E3MC-□11 (1-output type)

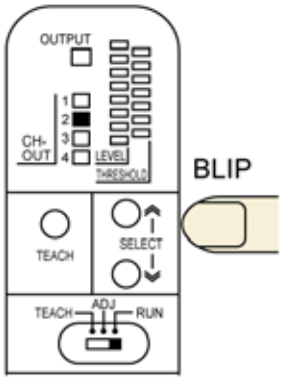


หมายเหตุ :
สำหรับการใช้งานฟังก์ชัน BANK ในรุ่น 4 เอาท์พุต สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก แคตตาล็อค

5.1.4.3 **การตั้งค่าตัดสินใจ** (Threshold) **ของแต่ละ** BANK

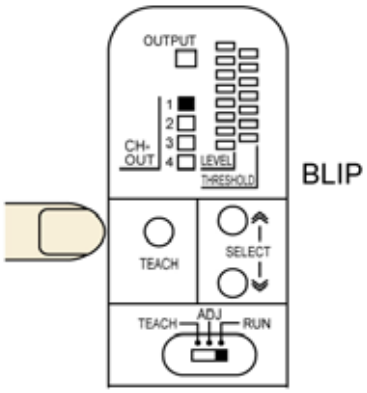
ถ้าต้องการตั้งค่าตัดสินใจของ BANK ไหน ให้เลือก BANK ที่ต้องการโดยกดปุ่ม SELECT เมื่ออยู่ในโหมด ADJ หรือโหมด RUN ในรุ่น 1 เอาท์พุตเมื่อ TEACH เสร็จแล้วให้เลื่อนสวิตช์กลับไปที่โหมด RUN เลือก BANK ที่ต้องการตั้งค่าตัดสินใจเพิ่มเติมโดยกดปุ่ม SELECT

สำหรับรุ่น 4 เอาท์พุต : เมื่อ TEACH เสร็จแล้วให้เลื่อนสวิตช์กลับไปที่โหมด RUN กดปุ่ม SELECT เพื่อดูความเข้มแสงและระดับตัดสินใจของแต่ละแชนแนล

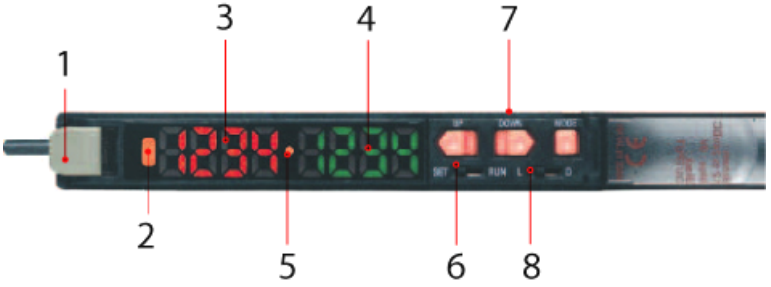


กดปุ่ม TEACH ไฟแสดงผลที่ CH-OUTจะติดตามแชนแนลที่ใช้งานอยู่ โดยไฟจะติดประมาณ 3 วินาที

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



5.2 การใช้งานไฟเบอร์แอมพลิฟายเออร์รุ่น E3X-DAC-S



5.2.1 ส่วนประกอบของ E3X-DAC-S

1. ปุ่มล็อคสายไฟเบอร์ออฟติก
2. ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต (สีส้ม)
3. ตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการรับแสง, ฟังก์ชันใช้งานหลัก (สีแดง)
4. ตัวเลขแสดงค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold), ฟังก์ชันใช้งานย่อย (สีเขียว)
5. ไฟแสดงการใช้งานฟังก์ชัน Power Tuning
6. สวิตช์เลือกโหมด SET ( ) หรือ RUN ( )
7. ปุ่มปรับเลือกฟังก์ชัน/โหมด
8. สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน Light ON และ Dark ON

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

5.2.2 การเลือกโหมดการทำงาน

โหมดการทำงาน		สวิตช์เลือกโหมด
เอาท์พุตทำงานเมื่อสีตรงกับที่บันทึกไว้ (Match-On)	L-ON	L
เอาท์พุตไม่ทำงานเมื่อสีไม่ตรงกับที่บันทึกไว้ (Mismatch On)	D-ON	D

หมายเหตุ :

ถ้าเป็นรุ่นสองเอาท์พุต จะเลือกโหมดการทำงานโดยการเลื่อนสวิตช์ไปที่ SET แล้วกดปุ่ม โหมดหนึ่งครั้ง หน้าจอแสดงผลดังรูป

เลือกโหมดการทำงานที่ต้องการโดยกด UP หรือ DOWN

5.2.3 การใช้งานฟังก์ชัน Teaching ของ E3X-DAC-S

การใช้งานฟังก์ชัน Teaching จะมีตัวอักษรบอกสถานะ (สีเขียว) ซึ่งมีความหมายดังนี้

OVER หมายถึง ให้เลื่อนวัตถุออกห่างจากเซนเซอร์

OK หมายถึง สามารถ TEACH ได้ตามปกติ

LO หมายถึง ให้เคลื่อนที่ชิ้นงานเข้าใกล้เซนเซอร์

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

5.2.3.1 การ Teaching แบบ 1 จุด

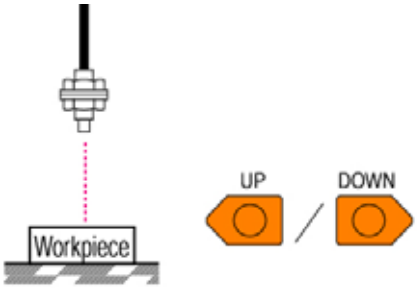
การ Teaching แบบ 1 จุดสามารถทำได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

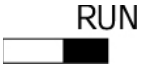
2) ใส่วัตถุที่ต้องการตรวจจับ กดปุ่ม UP หรือ DOWN ประมาณ 1 วินาที



ค่าที่ได้จะกระพริบสองครั้ง หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

จากนั้นหน้าจอจะเปลี่ยนเป็น

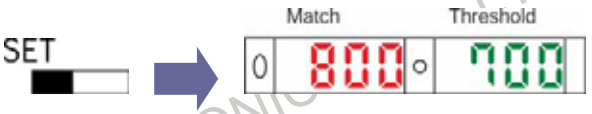
3) เลือกสวิตช์กลับไปที่ RUN เซนเซอร์พร้อมทำงาน



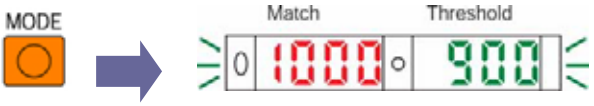
<u>วิธีที่ 2</u>

ขั้นตอน

1) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



2) กดปุ่มโหมดค้างไว้ 3 วินาทีหรือมากกว่า หน้าจอจะกระพริบ 2 ครั้ง หลังจากนั้นเซนเซอร์จะพร้อมใช้งาน



OMRON ELECTRONICS (THAILAND) LTD.

หมายเหตุ :

ค่าจากโรงงานจะตั้งให้ปุ่มโหมดทำการ TEACH แบบ 1 จุด ถ้าไม่ใช่ ให้เปลี่ยนการตั้งค่าโดยเข้าไปที่ SET กดปุ่ม MODE จนกว่าหน้าจอจะแสดงผลดังรูป

กด UPหรือ DOWN เปลี่ยนโหมดที่ต้องการ

จากนั้นกดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน

5.2.3.2 **การTeaching แบบมีและไม่มีวัตถุ** (With/Without Object)

สามารถทำได้ 2 วิธี ซึ่งการ TEACH ด้วยโหมดนี้ ค่าระดับตัดสินใจจะอยู่ระหว่างกลางขณะที่มีและไม่มีวัตถุ

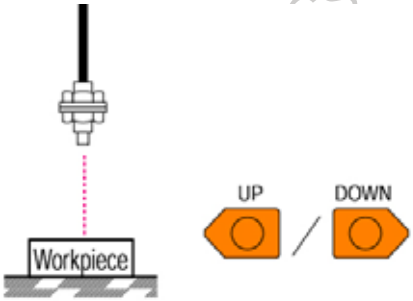
<u>วิธีที่ 1</u>

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

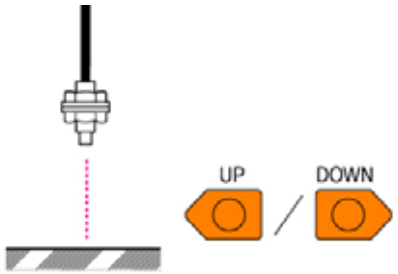
2) ใส่วัตถุที่ต้องการตรวจจับเข้าไปในระยะ กดปุ่ม UP หรือ DOWN ประมาณ 1 วินาที



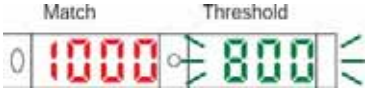
หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

จากนั้นหน้าจอจะเปลี่ยนเป็น

3) เอาวัตถุออก กดปุ่ม UP หรือ DOWN ประมาณ 1 วินาที



ค่าระดับตัดสินใจที่ได้จะกระพริบสองครั้ง ตามรูป



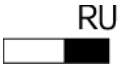
4) เลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN เซนเซอร์พร้อมทำงาน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

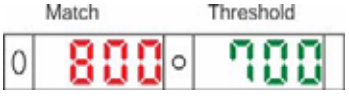
<u>วิธีที่ 2</u>

ขั้นตอน

1) เข้าไปที่ SET กดปุ่ม MODE จนกว่าหน้าจอจะแสดงดังรูป



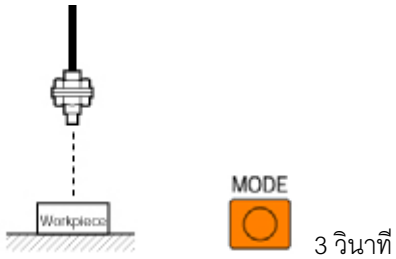
หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

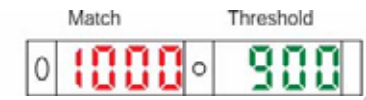


2) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

กด UP หรือ DOWN เพื่อเปลี่ยนโหมดแล้วกด MODE เพื่อยืนยัน

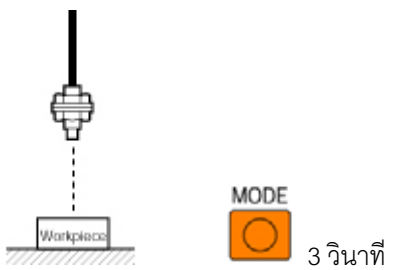
3) ใส่วัตถุที่ต้องการตรวจจับเข้าไปในระยะ กด MODE ค้างไว้ 3 วินาทีหรือมากกว่า หน้าจอจะเปลี่ยนไปตามลำดับ





OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

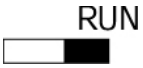
4) เอาวัตถุออก กด MODE ค้างไว้ 3 วินาทีหรือมากกว่า ค่าระดับตัดสินใจจะกระพริบสองครั้ง หลังจากนั้นเซนเซอร์พร้อมใช้งาน



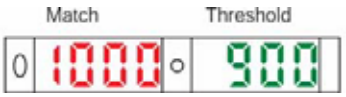
5.2.4 การตั้งค่าตัดสินใจ (Threshold) แบบแมนนวล

สามารถตั้งค่าระดับตัดสินใจที่เหมาะสมหลังจาก Teaching เสร็จเรียบร้อยแล้ว

1) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN หน้าจอจะเป็นแสดงผลดังรูป



หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



2) กด UPหรือ DOWN เพื่อทำการเพิ่มหรือลดระดับตัดสินใจ (สีเขียว)

หมายเหตุ :
ไม่ว่าจะเลือกหน้าจอแสดงผลแบบใดก็ตาม เมื่อกดปุ่ม UP/DOWN ตอนอยู่ในโหมด RUN จะสามารถปรับค่าระดับตัดสินใจได้

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

5.2.5 การล็อคปุ่มกด (Key Lock)

ป้องกันการเปลี่ยนค่าโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ

➲ ขั้นตอนการล็อค

1) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN

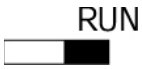
2) กดปุ่ม UPและ MODE พร้อมกันค้างไว้ประมาณ 3 วินาที (กด MODE ก่อนแล้วจึงกด UP ตาม)

3) จอจะแสดงผล “ON” กระพริบขึ้นมาสองครั้งดังรูป

หลังจากนี้ปุ่มตั้งค่าต่างๆ จะไม่สามารถใช้งานได้

➲ ขั้นตอนการปลดล็อค

1) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN



2) กดปุ่มUPและ MODE ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที (กด MODE ก่อนแล้วจึงกด UP ตาม)

3) จอจะแสดงผล “OFF”กระพริบขึ้นมาสองครั้งดังรูป

ปุ่มตั้งค่าต่างๆ จะกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

OMRON ELECTRONICS (THAILAND)., LTD.

หมายเหตุ :

ถ้าปุ่มถูกล็อคอยู่ เมื่อกดโดนปุ่มใดๆ ที่จอจะปรากฏ “LOC” กระพริบขึ้นมาสองครั้ง เพื่อให้รู้ว่าตอนนี้ฟังก์ชันล็อคกำลังทำงานอยู่

5.2.6 **การเก็บค่าที่ตั้งไว้** (User Save)

เมื่อต้องการเก็บค่าที่ตั้งไว้อยู่ขณะนั้น

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม UP และ MODE ค้างไว้ประมาณ 5 วินาทีหรือมากกว่า

หน้าจอจะแสดงผลเป็นดังรูป

3) กดปุ่ม UP/DOWN เพื่อเลือกว่าจะเก็บค่าหรือไม่

ถ้า

“YES” เก็บค่า

ถ้า

“NO” ไม่เก็บค่า

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

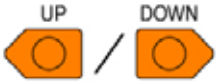
5.2.7 **การตั้งค่าพารามิเตอร์กลับสู่ค่าเดิมจากโรงงาน** (Initial Setting)

เมื่อใช้ฟังก์ชันนี้ค่าทุกอย่างที่เคยตั้งไว้จะถูกตั้งเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน (Default)

ขั้นตอน

1) เลือกเซนเซอร์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม UP และ DOWN พร้อมกัน ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที

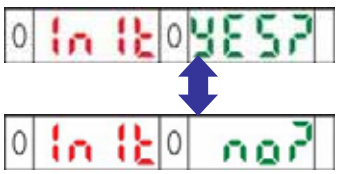


การตั้งค่ากลับสู่ค่าเดิมจากโรงงานแบ่งเป็น 2 กรณี

➲ **กรณีที่** 1

1) ถ้าไม่เคยเก็บค่าที่ตั้งไว้ (User Save) หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือก



“YES” ถ้าต้องการให้ค่าที่ตั้งไว้เป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน

“NO” ถ้าไม่ต้องการให้ค่ากลับไปเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน

3) กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยันค่าที่เลือก

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

➲ **กรณีที่** 2

1) ถ้าเคยเก็บค่า(User Save) หน้าจอจะเป็นดังรูป

2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกว่าจะตั้งค่าเป็นค่าเริ่มต้นหรือจะรีเซ็ตค่าที่เก็บไว้

- ถ้าต้องการตั้งค่าเริ่มต้นจากโรงงานให้เลือก INIT โดยกด MODE แล้วทำตามกรณีที่ 1
- ถ้าต้องการรีเซ็ตค่าที่เก็บไว้ให้เลือก USER กด MODE ยืนยันหน้าจอ จะแสดงผลดังรูป

3) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกว่าจะรีเซ็ตค่าหรือไม่

“YES” ถ้าต้องการรีเซ็ตค่าที่เก็บไว้

“NO” ถ้าไม่ต้องการรีเซ็ตค่าที่เก็บไว้

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

บทที่ 6

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

6.1 ความหมายของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

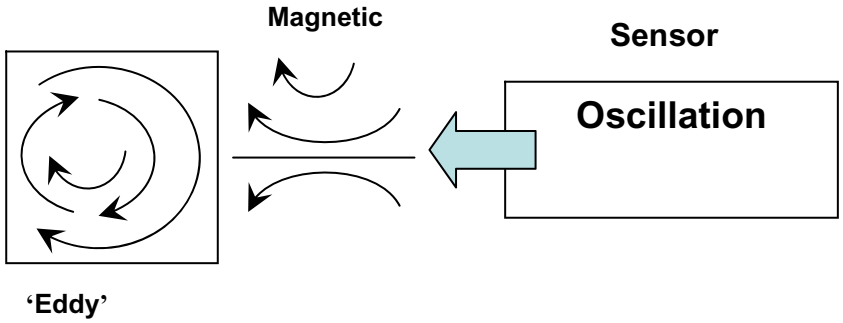
พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ เป็นอุปกรณ์อีเลคทรอนิคส์ที่ใช้สำหรับตรวจจับการมีหรือไม่มีของวัตถุที่ต้องการตรวจจับโดยอาศัยหลักการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กหรือสนามไฟฟ้า

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

- พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ ชนิดสนามแม่เหล็ก สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

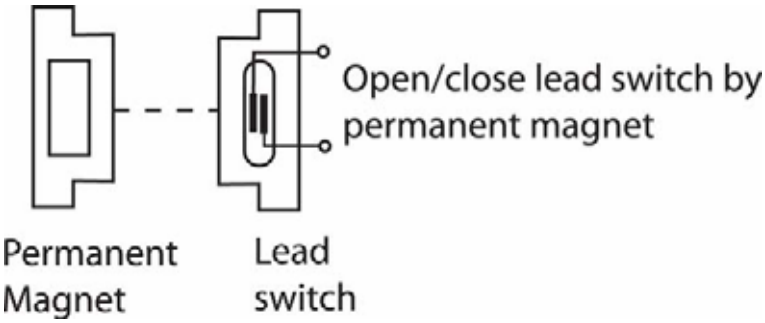
6.1.1 <u>อินดัคตีฟ (Inductive)</u>

ตรวจจับจากการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็ก



6.1.2 แม่เหล็ก (Magnetic)

ตรวจจับแม่เหล็กถาวร

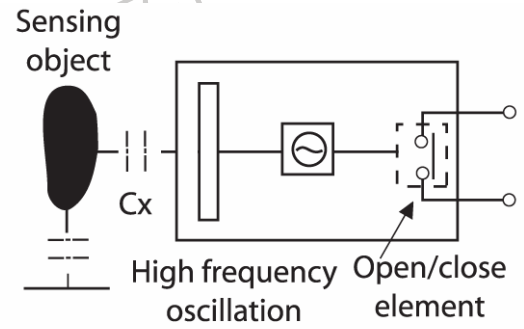


- สำหรับพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดสนามไฟฟ้า ได้แก่

6.1.3 คาปาซิตีฟ (Capacitive)

ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้า

OMF ECTRONICS CO., LTD.



Changes in capacitance btw.
Electrodes and earth

6.2 การแบ่งประเภทของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

การแบ่งประเภทของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์สามารถแบ่งได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน สามารถสรุปการแบ่งประเภทของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ได้ 5 แบบ คือ

6.2.1 แบ่งตามโครงสร้าง (Structure)

6.2.1.1 แบบมีภาคขยายสัญญาณในตัว (Built-in Amplifier)

ข้อดี สะดวกใช้งานง่าย

6.2.1.2 แบบแยกภาคขยายสัญญาณ (Separate Amplifier)

ข้อดี มีฟังก์ชันพิเศษและชนิดหัวตรวจจับให้เลือกใช้งาน

6.2.1.3 แบบภาคขยายสัญญาณที่สาย (In cable)

ข้อดี หัวตรวจจับมีขนาดเล็กเหมาะสำหรับพื้นที่เล็กๆ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

6.2.2 แบ่งตามวิธีการตรวจจับ (Sensing Method)

6.2.2.1 ชนิดอินดัคตีฟ (Inductive): ใช้สำหรับตรวจจับโลหะ

6.2.2.2 ชนิดคาปาซิตีฟ (Capacitive): ใช้สำหรับตรวจจับโลหะและอโลหะ

6.2.3 แบ่งตามรูปร่างของหัวเซนเซอร์ (Shape)

6.2.3.1 ชนิดทรงกระบอก (Cylinder)

6.2.3.2 ชนิดทรงสี่เหลี่ยม (Rectangular)

6.2.3.3 ชนิดทรงแบน (Flat)

6.2.4 แบ่งตามลักษณะการใช้งานตามสภาพแวดล้อม (Environment)

เช่น รุ่นทนความร้อน, รุ่นทนน้ำมัน รุ่นที่ใช้กับบริเวณที่มีการกระแทกหรือมีสารเคมี

6.2.5 แบ่งตามชนิดของแหล่งจ่ายแรงดันและชนิดเอาท์พุต (Power supply/Output)

6.2.5.1 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงชนิด 2 สาย และชนิด 3 สาย

6.2.5.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

6.2.5.3 เอาท์พุตแบบ NPN หรือ PNP

6.3 การเลือกใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์เบื้องต้น

การเลือกใช้งานพร็อกซิมิตี้เบื้องต้น สามารถพิจารณาได้จากหลักเกณฑ์พื้นฐานดังนี้

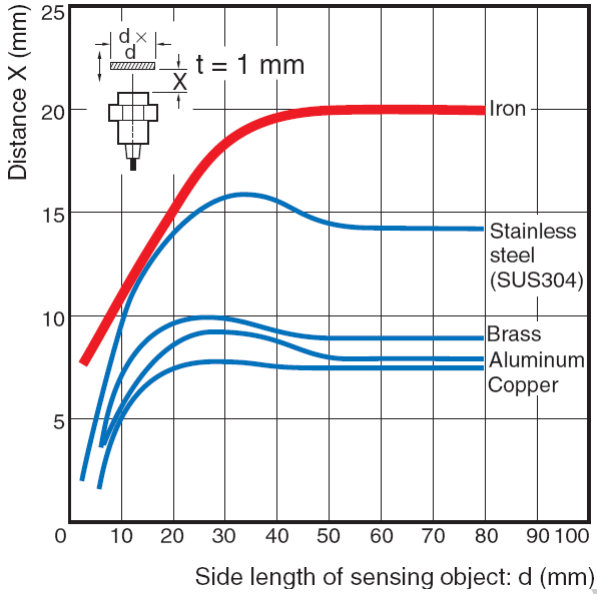
3.6.1 ชนิดของวัตถุและระยะที่ต้องการตรวจจับ(Sensing Distance/Object)

การเลือกพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ใช้งาน จะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัตถุที่ต้องการตรวจจับกับระยะตรวจจับที่ต้องการ เช่น ขนาด รูปร่าง ความหนาของวัตถุจะมีผลต่อระยะตรวจจับของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของวัตถุกับระยะตรวจจับได้จากกราฟในแคตตาล็อกของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์แต่ละรุ่น

OMRON ELECTRONICS CO.,LTD.

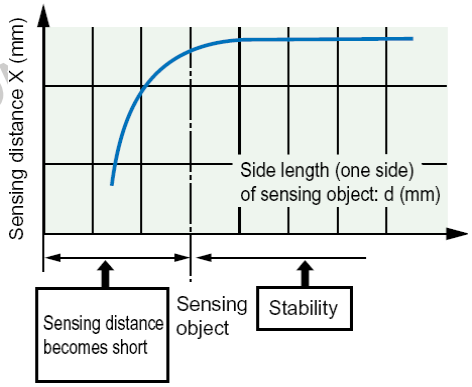
ตัวอย่าง

ถ้านำพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่น E2E ไปตรวจจับวัตถุที่เป็นเหล็ก จะมีระยะตรวจจับไกลสุด แต่ถ้าวัตถุเป็นสแตนเลส, ทองเหลือง, อลูมิเนียมหรือทองแดง ระยะตรวจจับจะลดลงตามลำดับ

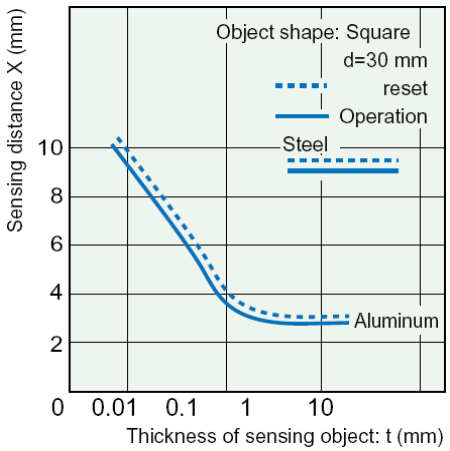


OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ในกรณีที่ขนาดของวัตถุที่ต้องการตรวจจับมีขนาดเล็กกว่าขนาดมาตรฐานที่ระบุไว้ในแคตตาล็อก ระยะตรวจจับก็จะลดลงเช่นกัน



ในกรณีที่วัตถุเป็นโลหะ เช่น เหล็ก นิกเกิล จะต้องมีความหนามากกว่า 1 mm.ระยะตรวจจับจึงจะไม่ลดลง ยกเว้นโลหะบางประเภท เช่น อลูมิเนียม ถ้ามีความหนาน้อยกว่า 0.01 mm. ระยะตรวจจับจะเทียบเท่ากับเหล็ก



6.3.2 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (Object Speed)

ถ้าต้องการตรวจจับวัตถุหรือชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ต้องพิจารณาระยะเวลาในการตอบสนองของสัญญาณเอาท์พุตที่ตัวเซนเซอร์ ว่าสามารถตรวจจับวัตถุได้ทันหรือไม่ ซึ่งหลักการพิจารณาจะเหมือนกับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

6.3.3 ชนิดของแหล่งจ่ายไฟและชนิดของโหลด (Power supply/Load)

ข้อควรพิจารณา:

- ต้องพิจารณาเลือกแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ให้ถูกต้อง เช่น รุ่นใช้ไฟฟ้ากระแสสลับหรือใช้ไฟฟ้ากระแสตรง หรือเป็นรุ่นที่ต้องใช้ร่วมกับคอนโทรล-เลอร์ S3D2
- ชนิดของโหลด เช่น เป็น โหลดความต้านทาน , โหลดเหนี่ยวนำ หรือหลอดไฟ
- ชนิดของเอาท์พุตทรานซิสเตอร์เป็นแบบ NPN หรือ PNP หรือ เอาท์พุตแบบ Non polarity (เอาท์พุตแบบ Non polarity จะช่วยลดความผิดพลาดในการต่อสายกลับขั้วสำหรับพร็อกซิมิตี้รุ่น AC หรือ DC 2 สาย)
- สถานะของเอาท์พุต เช่น
  ชนิด NO – เมื่อมีวัตถุเข้ามาในระยะตรวจจับเอาท์พุตทำงาน

ชนิด NC – เมื่อไม่มีวัตถุเข้ามาในระยะตรวจจับเอาท์พุตทำงาน
ชนิดมีสวิตช์เลือกสถานะของเอาท์พุต NO หรือ NC

6.3.4 สภาพแวดล้อมที่ใช้งาน (Environment)

ข้อควรระวัง :

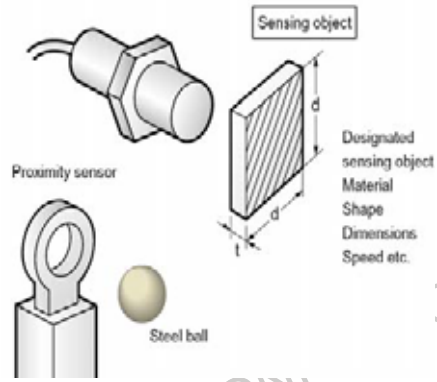
- **ห้าม**ใช้งานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนหรือใกล้สายส่งกำลังไฟต่างๆ เช่น สายมอเตอร์และอินเวอร์เตอร์ ซึ่งสัญญาณรบกวนจากอินเวอร์เตอร์อาจทำให้เอาท์พุตของเซนเซอร์เสียหายได้
- การต้านทานน้ำ (Water resistance) ต้องไม่ใช้พร็อกซิมิ้เซนเซอร์ในพื้นที่ที่มีน้ำฝน หรือใช้ภายนอกอาคาร เนื่องจากโครงสร้างการกันน้ำของพร็อกซิมิตี้จะมีเฉพาะด้านหน้าที่ตรวจจับกับวัตถุ
- ห้ามใช้ในบริเวณที่ต้องสัมผัสกับสารเคมี โดยเฉพาะอัลคาไลน์และกรดที่มีความเข้มข้นมาก เช่น กรดไนตริกหรือกรดซัลฟูริก
- สำหรับพื้นที่แบบ Explosion proof ต้องเลือกรุ่นที่ได้ตามมาตรฐานการใช้งานกับพื้นที่พร็อกซิมิตี้ธรรมดาไม่สามารถใช้ได้
- ถ้ามีการสั่นสะเทือนและการกระแทกให้แก้ไขที่การติดตั้งอาจหาฟองน้ำ หรือยางมารองเพื่อลดการกระแทกกับตัวเซนเซอร์โดยตรง การติดตั้งจะต้องเช็คว่าจุดที่ติดตั้งเหมาะสมกับเซนเซอร์ที่เลือกใช้หรือไม่ รวมถึงความสะดวกในการบำรุงรักษา
- การตรวจสอบและพิจารณาการรบกวนกันระหว่างเซนเซอร์ที่ติดตั้งใกล้เคียงกัน
- ผลการรบกวนจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ควรใช้ในพื้นที่ที่มีสนามแม่เหล็กเกิน 20 mT
- ไม่ควรติดตั้งใกล้อุปกรณ์ที่สร้างสนามแม่เหล็กออกมา เพราะจะทำให้เกิดการรบกวนและความสามารถในการตรวจจับผิดเพี้ยนไป

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

6.4 ความหมายของคำศัพท์ทางเทคนิค

6.4.1 Standard test object (วัตถุตรวจจับมาตรฐาน)

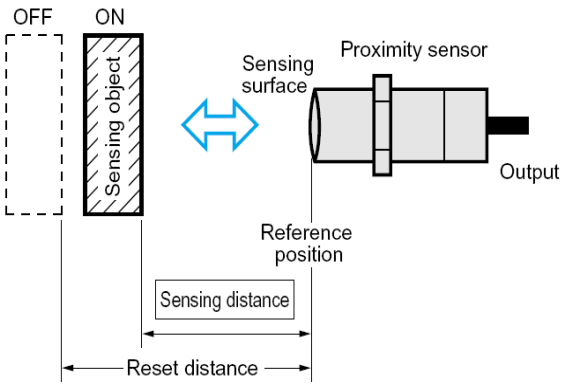
วัตถุตรวจจับมาตรฐาน คือ ชนิดและขนาดของวัตถุมาตรฐานที่พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์แต่ละรุ่นใช้สำหรับอ้างอิงระยะตรวจจับ



OMRON ELECTRONICS., LTD.

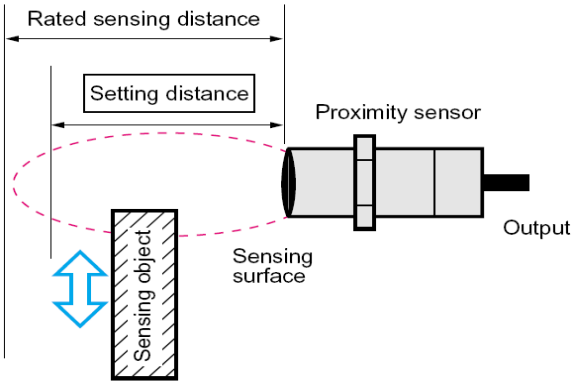
6.4.2 Sensing distance (ระยะตรวจจับ)

ระยะทางจากวัตถุอ้างอิงถึงตัวพร็อกซิมิตี้เมื่อเคลื่อนที่วัตถุเข้ามาตามทิศทางที่กำหนด



6.4.3 Setting distance(ระยะตั้งค่า)

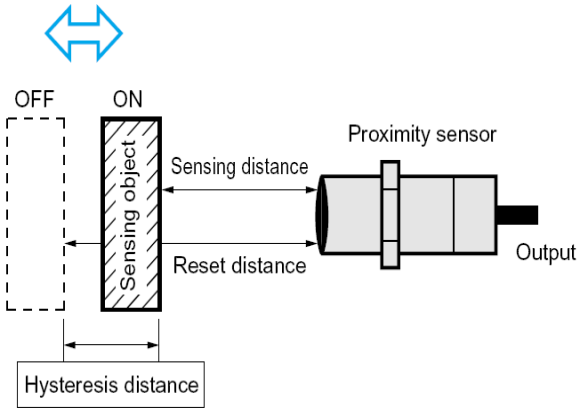
ระยะตรวจจับถึงพื้นผิววัตถุตรวจจับมาตรฐาน เมื่อรวมผลของอุณหภูมิและ แรงดัน โดยส่วนใหญ่ระยะตรวจจับจะอยู่ประมาณ 70-80% ของระยะตรวจจับสูงสุด



6.4.4 Hyteresis (ความแตกต่างของระยะตอบสนอง)

ระยะห่างเมื่อทำการเคลื่อนที่วัตถุมาตรฐานจากตำแหน่งที่พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ทำงานจนกระทั่งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ไม่ทำงาน

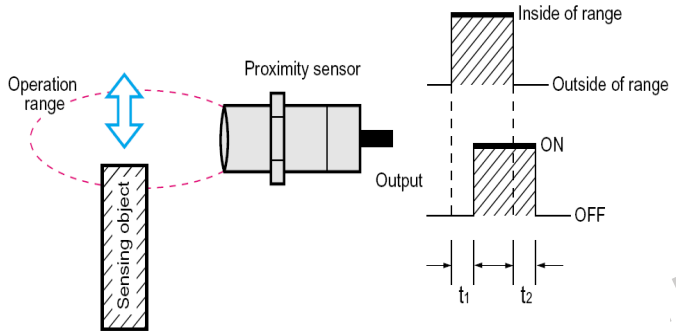
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



6.4.5 Response time (เวลาตอบสนอง)

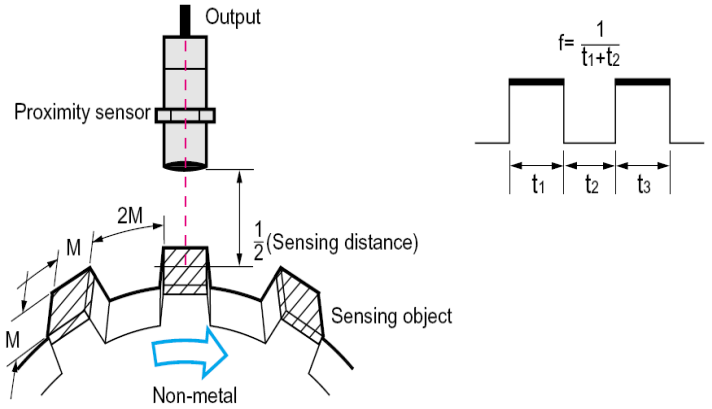
t_1: ช่วงเวลาที่เอาท์พุตเริ่มทำงานหลังจากที่พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ตรวจพบวัตถุที่เคลื่อนที่มาในระยะตรวจจับ

t_2: ช่วงเวลาที่เอาท์พุตทำงานค้างอยู่หลังจากที่วัตถุเคลื่อนที่ออกจากระยะตรวจจับ



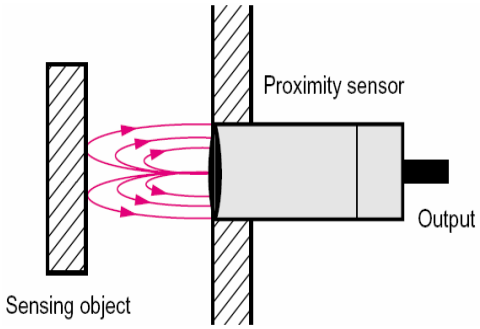
6.4.6 Response frequency (ความถี่ตอบสนอง)

จำนวนครั้งที่เอาท์พุตทำงานต่อวินาทีเมื่อวัตถุเคลื่อนที่มาในระยะตรวจจับ



6.4.7 Shielded (หัวแบบมีชีลด์)

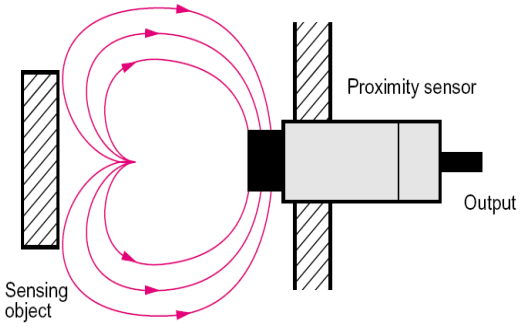
พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นนี้จะมีสนามแม่เหล็กทางด้านหน้าเท่านั้นเพราะสนามแม่เหล็กด้านข้างถูกล้อมรอบด้วยโลหะทำให้สามารถติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์เสมอพื้นผิวโลหะได้โดยไม่มีการรบกวนเกิดขึ้น



6.4.8 Unshielded (หัวแบบไม่มีชีลด์)

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นนี้จะมีสนามแม่เหล็กแผ่ออกมาทั้งด้านหน้าและด้านข้าง ทำให้ผลกระทบจากโลหะที่อยู่ด้านข้างมีมาก จึงควรระวังเป็นพิเศษในเรื่อง ของการติดตั้ง

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



บทที่ 7

วิธีการต่อสายและการติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

7.1 วงจรเอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

7.1.1 ชนิดของวงจรเอาท์พุต (Output form)

เอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

7.1.1.1 **เอาท์พุตทรานซิสเตอร์ชนิด NPN** (NPN Transistor Output)

เอาท์พุตแบบนี้เป็นเอาท์พุตที่ใช้งานทั่วไปสามารถต่อเข้ากับ PLC หรือ Counter ได้โดยตรง

7.1.1.2 **เอาท์พุตทรานซิสเตอร์ชนิด PNP** (PNP Transistor Output)

สำหรับเครื่องจักรที่นำเข้ามาจากยุโรปหรือส่งออกไปยังยุโรป

7.1.1.3 **เอาท์พุตแบบไม่มีขั้ว** (Non-polarity)

พร็อกซิมิตี้ชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งไฟ AC และ DC ซึ่งจะช่วยป้องกันการต่อสายกลับขั้ว

7.1.2 สถานะเอาท์พุต (Output State)

7.1.2.1 **ปกติเปิด NO** (Normally Open)

เมื่อมีวัตถุเข้ามาอยู่ในระยะตรวจจับ เอาท์พุตจะทำงานโดยเปลี่ยนสภาวะจากปกติเปิดเป็นปกติปิด

7.1.2.2 **ปกติปิด NC** (Normally Close)

เมื่อมีวัตถุในระยะตรวจจับ เอาท์พุตจะทำงานโดยเปลี่ยนสภาวะจากปกติปิดเป็นปกติเปิด

7.1.2.3 **เลือก NO/NC** (NO/NC Switching)

เอาท์พุตชนิดนี้จะสามารถเลือกการทำงานให้เป็น NO หรือ NC ได้โดยใช้ Selector switch

7.2 เทคนิคการต่อพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ใช้งานแบบอนุกรมและแบบขนาน

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ สามารถนำมาต่ออนุกรมหรือต่อขนานกันได้ แต่จะต้องไม่ให้มีจำนวนมากเกินกว่ากำหนด ซึ่งมีวิธีการพิจารณาดังต่อไปนี้

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

7.2.1 <u>สำหรับรุ่น DC 2 สาย</u>

7.2.1.1 **การต่อแบบอนุกรม**

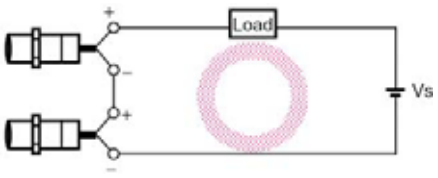
จำนวนของพร็อกซิมิตี้สูงสุดที่สามารถนำมาต่ออนุกรมกัน สามารถพิจารณาได้จากสมการ

$$V_S - (N \times V_R) >= \text{Operating load voltage}$$

เมื่อ N = จำนวนของพร็อกซิมิตี้ที่ต่อใช้งาน

V_R = แรงดันเอาท์พุตตกค้างของพร็อกซิมิตี้

V_S = แรงดันแหล่งจ่ายไฟ



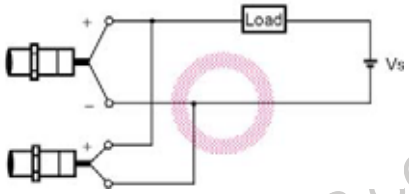
7.2.1.2 **การต่อแบบขนาน**

จำนวนของพร็อกซิมิตี้สูงสุดที่สามารถนำมาต่อขนานกัน สามารถพิจารณาได้จากสมการ

N × i < = Load reset current

เมื่อ N = จำนวนของพร็อกซิมิตี้ที่ต่อใช้งาน

i = กระแสรั่วไหลของพร็อกซิมิตี้



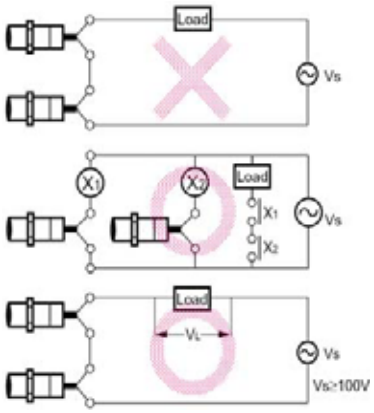
ตัวอย่างเช่น ถ้าโหลดเป็นรีเลย์รุ่น MY (24 VDC) จำนวนพร็อกซิมิตี้ที่ต่อได้สูงสุดประมาณ 4 ตัว

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

7.2.2 **<u>สำหรับรุ่น AC 2 สาย</u>**

7.2.2.1 **การต่อแบบอนุกรม**

รุ่น TL-NY, TL-MY, E2K-□MY□, TL-T□Y ไม่สามารถต่ออนุกรมกันได้โดยตรง แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องต่ออนุกรมกันก็สามารถทำได้โดยใช้รีเลย์มาต่อเพิ่มเติมในวงจรดังรูป



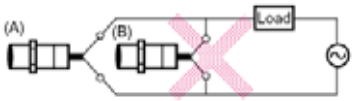
- สำหรับพร็อกซิมิตี้รุ่น E2E-X□Y ให้พิจารณาจำนวนพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ที่นำมาต่ออนุกรมได้จากสมการทั้งรุ่นที่ใช้ไฟ 100 และ 200 VAC ซึ่งโหลดจะไม่ทำงานถ้า VL สูงกว่า VS ดังนั้นควรตรวจสอบให้แน่ใจก่อน

VL = VS - (Output residual voltage × Number of sensors)

- การนำพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์มาต่ออนุกรมกันจะต่อได้ไม่เกิน 3 ตัว

หมายเหตุ:

รุ่น 2 สายไม่สามารถต่อใช้งานแบบขนานได้



7.2.3 สำหรับรุ่น DC 3 สาย

7.2.3.1 การต่อแบบอนุกรม

จำนวนของพร็อกซิมิตี้สูงสุดที่นำมาต่ออนุกรมกัน สามารถพิจารณาได้จากสมการ

iL + (N - 1) × i <= Upper limit of proximity switch control output

VS - N × VR >= Operating load voltage

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

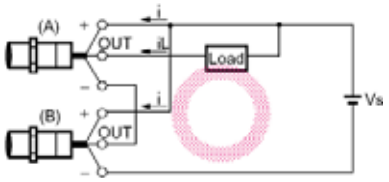
เมื่อ N = จำนวนพร็อกซิมิตี้ที่ต่อใช้งาน

V_R = แรงดันเอาท์พุตตกค้างของพร็อกซิมิตี้

V_S = แรงดันแหล่งจ่ายไฟ

i = กระแสที่พร็อกซิมิตี้ใช้งาน

i_L = กระแสโหลด

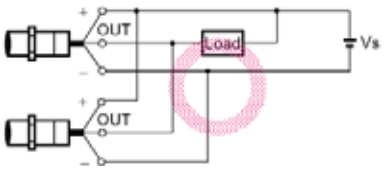


ตัวอย่างเช่น ถ้าโหลดเป็นรีเลย์ชนิด MY (24 VDC) จำนวนพร็อกซิมิตี้ที่ต่อได้สูงสุดประมาณ 2 ตัว เป็นต้น

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

7.2.3.2 **การต่อแบบขนาน**

สำหรับพร็อกซิมิตี้ชนิดเอาท์พุตกระแสสามารถต่อขนานกันได้ขั้นต่ำ 3 ตัว หรืออาจจะต่อขนานกันได้มากกว่า ซึ่งขึ้นอยู่กับรุ่นของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ที่เลือกใช้



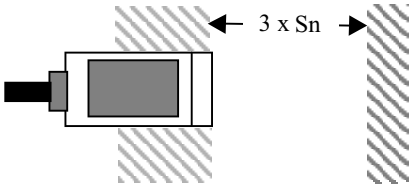
หมายเหตุ :

- การต่อพร็อกซิมิตี้ใช้งานแบบอนุกรมหรือแบบขนาน อาจจะมีปัญหาจากการความผิดพลาดของกระแสรั่วไหล ซึ่งอาจทำให้การตรวจจับผิดพลาด เช่น โหลดไม่ทำงาน ตรวจจับวัตถุไม่ทัน เป็นต้น ดังนั้นจึงควรตรวจสอบก่อนการใช้งาน
- ห้ามต่อแหล่งจ่ายไฟเข้ากับเซนเซอร์โดยไม่มีโหลด เพราะจะทำให้เซนเซอร์เสียหายได้

7.3 เทคนิคการติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

7.3.1 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นทรงกระบอก

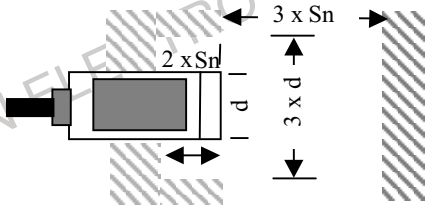
- แบบ Shielded



แบบ Shielded สามารถติดตั้งให้ด้านหน้าส่วนตรวจจับเสมอกันกับโลหะที่ใช้ยึดได้ และที่บริเวณด้านตรงข้ามของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ ไม่ควรมีโลหะอื่นอยู่ใกล้กว่า3 เท่าของระยะตรวจจับ (3 x Sn)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

- แบบ Non-shield

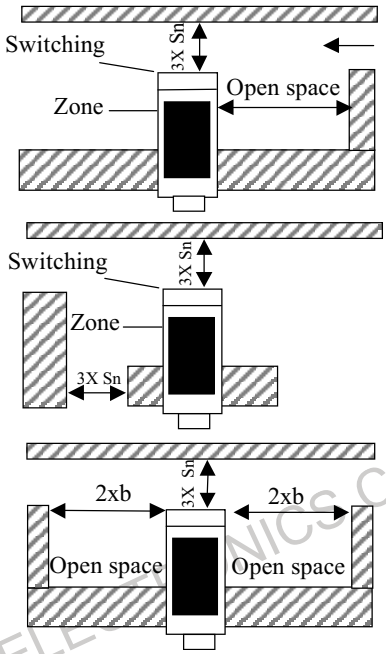


แบบ Non-shield จะต้องมีช่องว่างในบริเวณส่วนตรวจจับดังรูป

d	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์
Sn	=	ระยะตรวจจับปกติ
2 x Sn	=	ส่วนปลายของหัวตรวจจับ จะต้องสูงจากโลหะ 2 เท่าของระยะตรวจจับ
3 x d	=	ส่วนปลายของหัวตรวจจับ จะต้องไม่มีเหล็กทับหรือมีระยะ ห่างเป็น 3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

7.3.2 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นทรงสี่เหลี่ยม

- แบบ Non-shield



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

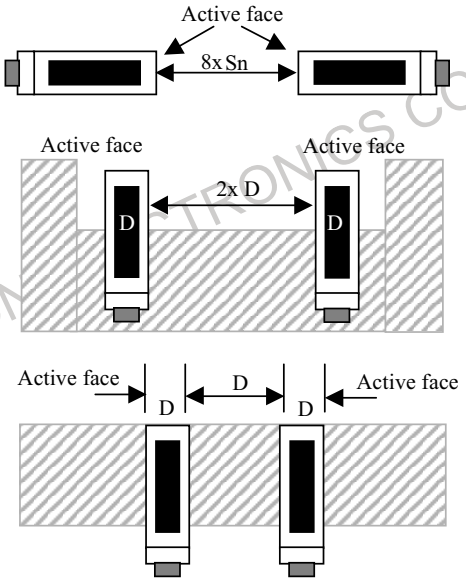
b	=	ความกว้างของพร็อกซิมิตี้
Sn	=	ระยะตรวจจับของพร็อกซิมิตี้
1.5 X b	=	ส่วนปลายของหัวตรวจจับจะต้องไม่มีเหล็กหุ้มหรือระยะห่างเป็น 1.5 เท่าของความกว้างพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์
3 X Sn	=	ด้านบนและด้านตรงข้ามพร็อกซิมิตี้ไม่มีควรมีโลหะอื่นอยู่ใกล้กว่า 3 เท่าของระยะตรวจจับ
2 X b	=	ส่วนปลายของหัวตรวจจับจะต้องไม่มีเหล็กหุ้ม หรือมีระยะห่างเป็น 2 เท่าของความกว้างพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

7.3.3 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้ตรงกันข้ามหรือขนานกัน

- **รุ่นทรงกระบอก**

  เมื่อติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รูปทรงกระบอกตรงข้ามหรือขนานกันจะต้องระวังระยะต่ำสุดในแต่ละจุดต่อไปนี้

  - การติดตั้งตรงกันข้าม ต้องมีระยะห่างเป็น 8 เท่าของระยะตรวจจับ
  - การติดตั้งแบบ Non-shield ขนานกัน ต้องมีระยะห่างเป็น 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์
  - การติดตั้งแบบ Shield ขนานกัน ต้องมีระยะห่างเป็น 1 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

D = ความกว้างของตัวพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

Sn = ระยะตรวจจับ Normal

หมายเหตุ :

สำหรับพร็อกซิมิตี้รูปทรงสี่เหลี่ยม ใช้เทคนิคการติดตั้งเหมือนกับรุ่นทรงกระบอก

บทที่ 8

การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

8.1 การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นทั่วไป

(แอมพลิฟายเออร์ในตัวและแอมพลิฟายเออร์ที่สายรวมถึงรุ่นแยกแอมพลิฟายเออร์บางรุ่น)

(E2E ,E2E-X-U,E2EM,E2EH-X,E2EQ,E2EV,E2EY,E2EZ,E2F,E2FQ, E2F-D, E2AU, E2AX, E2S, TL-W, TL-N/TL-Q/TL-G, TL-M, E2EC, E2EC-M/Q, E2K-X,E2J)

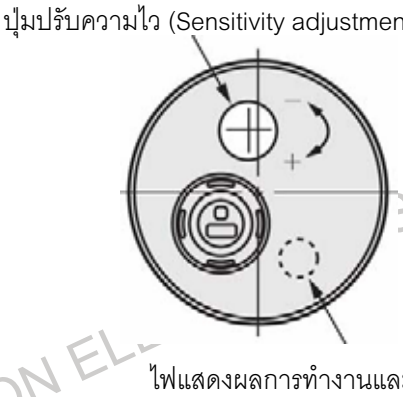
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแอมพลิฟายเออร์ในตัวหรือแอมพลิฟายเออร์ที่สาย จะไม่สามารถปรับตั้งค่าได้ จะทำงานเมื่อมีวัตถุเคลื่อนที่เข้ามาในระยะตรวจจับ เช่น รุ่น E2E-X2E1 มีระยะตรวจจับ อยู่ที่ 2 มม. หมายความว่า ถ้าวัตถุห่างจากเซนเซอร์ 2 มม. หรือน้อยกว่า เซนเซอร์จะตรวจจับวัตถุได้ ซึ่งระยะทางการตรวจจับนี้จะขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุและสภาพแวดล้อมในการตรวจจับ

8.2 การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นปรับความไว (Sensitivity adjustment)

พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์และโฟโต้อิเล็กทริคเซนเซอร์ชนิดตั้งค่าจากปุ่มปรับความไว จะปรับตั้งค่าคล้ายกัน จะต่างกันเพียงรูปร่างภายนอกและไฟแสดงผลเท่านั้น (พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์มีไฟแสดงผลดวงเดียว)

8.2.1 ส่วนประกอบของพร็อกซิมิตี้ชนิดแอมพลิฟายเออร์ในตัว (E2K-C, E2K-F, E2K-L, E2KQ-X)



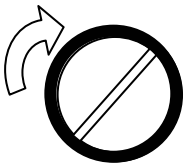
OMRON EL... CO., LTD.

8.2.2 วิธีการปรับตั้งความไวของพร็อกซิมิตี้รุ่นชนิดแอมฟลิฟายเออร์ในตัว

ขั้นตอน

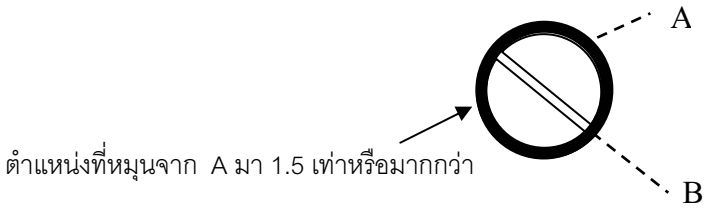
1) ให้ตำแหน่งเริ่มต้นของปุ่มปรับความไวอยู่ที่เครื่องหมายลบ (-)

2) ใส่วัตถุไว้ในตำแหน่งที่ต้องการตรวจจับและหมุนปุ่มปรับความไวตามเข็มนาฬิกา (ไปทางเครื่องหมายบวก +) จนกระทั่งไฟแสดงผลเอาท์พุตทำงาน (ตำแหน่ง A) แล้วหยุดหมุน



3) ถ้ามีพื้นหลังให้เอาวัตถุออก (ไฟแสดงผลจะดับ) แล้วทำการหมุนปุ่มปรับความไว ตามเข็มนาฬิกาจนกระทั่งไฟแสดงผลเอาท์พุตทำงาน (ตำแหน่ง B)

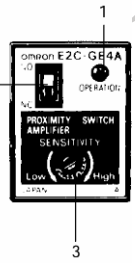
4) หมุนปรับความไวให้อยู่ระหว่างตำแหน่ง A และ B โดยหมุนห่างจากตำแหน่ง A มาประมาณ 1.5 เท่าหรือมากกว่า เซนเซอร์จึงจะทำงานมีเสถียรภาพที่สุด



8.2.3 ส่วนประกอบหลักของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ (E2C/E2C-H, E2CY, E2J)

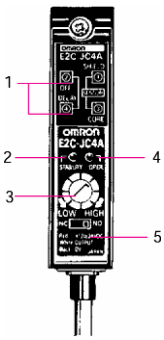
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

8.2.3.1 E2C-G□4□



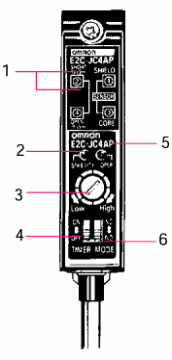
1) ไฟแสดงผลเอาท์พุต (สีแดง)
2) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (NO/NC)
3) ปุ่มปรับความไวหรือระยะทางในการตรวจจับ (ปรับได้สูงสุด 4 รอบ)

8.2.3.2 E2C-JC4A



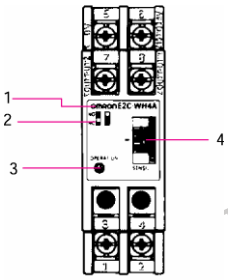
1) เทอร์มินอลเลือกการทำงาน OFF Delay
2) ไฟแสดงเสถียรภาพของเซนเซอร์(สีเขียว)
3) ปุ่มปรับความไวหรือระยะทางในการตรวจจับ
4) ไฟแสดงผลเอาท์พุต (สีแดง)
5) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (NO/NC)

8.2.3.3 E2C-JC4AP



1) เทอร์มินอลชดเชยความยาวสายเซนเซอร์ (ถ้าลัดวงจร1-3 ม./ปล่อยลอย 3 – 5 ม.)
2) ไฟแสดงเสถียรภาพของเซนเซอร์ (สีเขียว)
3) ปุ่มปรับความไวหรือระยะทางในการตรวจจับ
4) สวิตช์เลือกฟังก์ชันหน่วงเวลา (40 ms)
5) ไฟแสดงผลเอาท์พุต (สีแดง)
6) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (NO/NC)

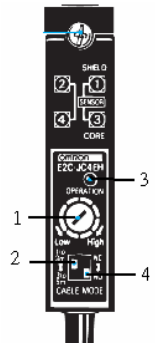
8.2.3.4 E2C-WH4A (F) : **รุ่นมี F สำหรับใช้งานร่วมกับคอนโทรลเลอร์** S3D8



1) สวิตช์เลือกชดเชยความยาวสายเซนเซอร์ (ระหว่าง 1- 3 หรือ 3 - 5 ม.)
2) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (NO/NC)
3) ไฟแสดงผลเอาท์พุต (สีแดง)
4) ปุ่มปรับความไวหรือระยะทางในการตรวจจับสูงสุด 4 รอบ (Sensitivity adjuster)

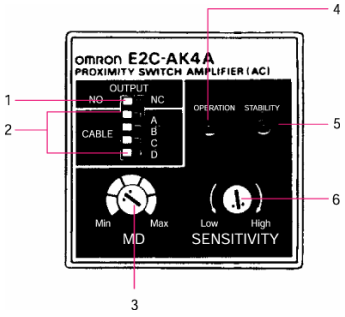
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

8.2.3.5 E2C-JC4CH, E2C-JC4DH, E2C-JC4EH



1) ปุ่มปรับความไวหรือระยะทางในการตรวจจับ
2) สวิตช์เลือกการชดเชยความยาวสายเซนเซอร์ (ระหว่าง 1- 3 หรือ 3 - 5 ม.)
3) ไฟแสดงผลเอาท์พุท (สีแดง)
4) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (NO/NC)

8.2.3.6 E2C-A☐ 4A



1) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (NO/NC)
2) สวิตช์เลือกการชดเชยความยาวสายเซนเซอร์*
3) สวิตช์ปรับระยะของ Differential Travel
4) ไฟแสดงผลเอาท์พุท (สีแดง) ON เมื่อพบวัตถุ, OFF เมื่อไม่พบวัตถุ
5) ไฟแสดงเสถียรภาพของเซนเซอร์ (สีเขียว) ON มีเสถียรภาพ, OFF ไม่มีเสถียรภาพ
6) ปุ่มปรับความไวหรือระยะทางในการตรวจจับ (ปรับได้สูงสุด 4 รอบ)

* เหตุผลการเลือกชดเชยความยาวสาย ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะกับความยาวสายของเซนเซอร์มาตรฐานที่เลือกใช้งาน

สำหรับรุ่น E2C- A☐4A

Applicable Sensors \ Cable length		0 - 1 m	1 - 2 m	2 - 3 m	3 - 4 m	4 - 5 m	5 - 6 m	6 - 7 m	7 - 8 m	8 - 9 m	9 - 10 m
E2C-CR8A E2C-CR8B E2C-X1A E2C-C1A E2C-X1R5A	Switch settings of amplifier unit						---	---	---	---	---
E2C-X2A E2C-X5A E2C-X10A E2C-X20MA											

ข้อควรระวัง :
ถ้าติดตั้งพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์สองตัวที่มีขนาดและความยาวสายเท่ากันอยู่ติดกัน สามารถป้องกันการรบกวนกันระหว่างเซนเซอร์ได้โดยเลือกความยาวสายให้ต่างกัน 1 เมตรจากค่าจริง

หมายเหตุ :
วิธีนี้ไม่สามารถใช้กับรุ่น E2C-C20MA ได้
ถ้าเลือกใช้รุ่น E2C-CR5B + E2C-AM4A (หรือ E2C-AK4A) ให้เลือกสวิตช์ไปทางซ้ายทั้งหมด

ELECTRONICS CO., LTD.

8.2.4 วิธีการปรับตั้งความไวของพร็อกซิมิตี้ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ (E2C/E2C-H)

8.2.4.1 รุ่น E2C-G□4□ : รุ่นฟังก์ชันเดี่ยว และ E2C-WH4A (F): รุ่นมัลติฟังก์ชัน

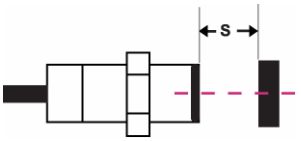
ขั้นตอน

1) เมื่อจ่ายไฟเข้าเซนเซอร์ ขณะที่ไม่มีวัตถุตรวจจับให้ไฟแสดงผลติดดังนี้

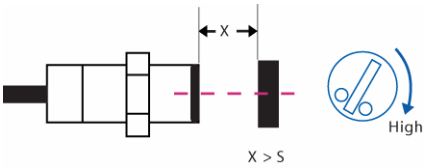
ไฟแสดงผลเอาท์พุต	การปรับตั้ง
ติด	ให้หมุนปุ่มปรับตั้งความไว ทวนเข็มนาฬิกาจนไฟแสดงผลเอาท์พุตดับ
ไม่ติด	ไม่ต้องปรับตั้งค่า

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

2) นำวัตถุมาวางไว้หน้าพร็อกซิมิตี้ที่ระยะที่ต้องการ (S) นำค่าระยะ S หารด้วย 0.8 จะเป็นระยะสูงสุดที่เซนเซอร์ตรวจจับพบวัตถุ (X) โดยมีค่าน้อยกว่าระยะตรวจจับสูงสุดที่ระบุในแคตตาล็อก



3) ปรับเซนเซอร์ใหม่โดยให้ระยะห่างจากเซนเซอร์ถึงวัตถุเท่ากับระยะ X จากนั้นหมุนปุ่มปรับตั้งความไวตามเข็มนาฬิกาจนไฟแสดงผลเอาท์พุตติด



4) ปรับเซนเซอร์กลับไป ณ จุดที่ระยะห่างจากเซนเซอร์ถึงวัตถุเท่ากับระยะ S เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการปรับความไว

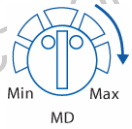
8.2.4.2 **รุ่น** E2C-JC4A (P)*, E2C-A□4A : **รุ่นมัลติฟังก์ชัน**

ขั้นตอน

1) เมื่อจ่ายไฟเข้าเซนเซอร์ขณะที่ไม่มีวัตถุตรวจจับ ไฟแสดงผลจะติดดังนี้

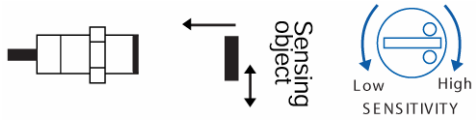
ไฟแสดงผลเอาท์พุต	ไฟแสดงเสถียรภาพของเซนเซอร์	การปรับตั้ง
ติด	ติด	ให้หมุนปุ่มปรับตั้งความไว ทวนเข็มนาฬิกาจนไฟแสดงผลเอาท์พุตดับ และไฟแสดงเสถียรภาพของเซนเซอร์ติด
ติด	ไม่ติด	
ไม่ติด	ไม่ติด	
ไม่ติด	ติด	ไม่ต้องปรับตั้งค่า

2) หมุนตัวปรับ MDให้อยู่ตรงกลางระหว่างค่าต่ำสุด (Min) และค่าสูงสุด (Max)



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

3) วางวัตถุให้อยู่ในระยะตรวจจับแล้วทำการหมุนปุ่มปรับความไวตามเข็มนาฬิกาจนกระทั่งไฟแสดงผลเอาท์พุตติด



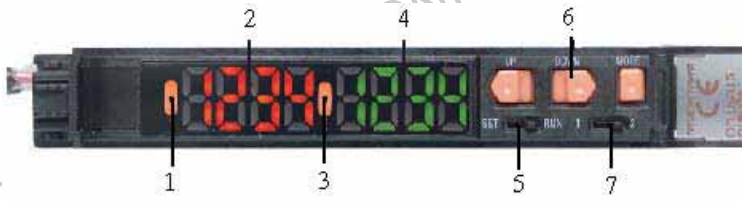
4) เคลื่อนวัตถุออกไป ณ ระยะรีเซ็ต (ค่า Differential travel: 1% ถึง 5% ของระยะตรวจจับ) และหมุนตัว MD ทวนเข็มนาฬิกาจนกระทั่งไฟแสดงผลการทำงานเอาท์พุตดับ หลังจากนั้นให้เคลื่อนวัตถุเข้าออกเพื่อดูการทำงานว่าเป็นไปตามที่เราตั้งค่าไว้หรือไม่

5) ขยับวัตถุให้เข้าใกล้เซนเซอร์จนไฟแสดงสถานะติดทั้งสองดวงเป็นการเสร็จขั้นตอนการปรับตั้งความไว

*รุ่น E2C-JC4A (P) ไม่มีฟังก์ชันในการปรับค่า Differential travel ดังนั้นให้ปรับตั้ง ค่าความไวตามขั้นตอนที่ 3 ถึง 5

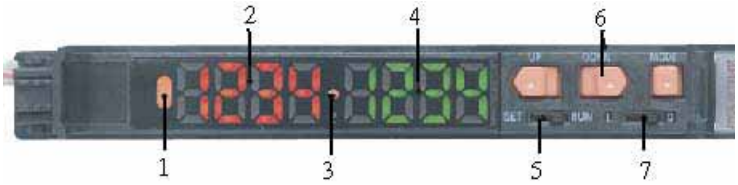
8.3 การใช้งานพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่นดิจิตอลแอมพลิฟายเออร์ รุ่น E2C-EDA

8.3.1 ส่วนประกอบของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ รุ่น 2 เอาท์พุต (E2C-EDA11/EDA41/EDA6/EDA8)



1) ไฟแสดงผลการทำงานเอาท์พุต (สีส้ม)
2) ตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการรับแสง, ฟังก์ชันใช้งานหลัก (สีแดง)
3) ไฟแสดงผลการทำงานเอาท์พุตแชนแนล 2
4) ตัวเลขแสดงค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold), ฟังก์ชันใช้งานย่อย (สีเขียว)
5) สวิตช์เลือกโหมด SET หรือ RUN
6) สวิตช์เลือก UP/DOWN
7) สวิตช์เลือกแชนแนล 1 หรือ 2

8.3.2 ส่วนประกอบของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดแยกแอมพลิฟายเออร์ รุ่นรับสัญญาณอินพุตจากภายนอก(E2C-EDA21/EDA51/EDA7/EDA9)



1) ไฟแสดงผลการทำงานของเอาท์พุต (สีส้ม)
2) ตัวเลขแสดงระดับความสามารถในการรับแสง, ฟังก์ชันใช้งานหลัก (สีแดง)
3) ไฟแสดงการใช้งานฟังก์ชัน Power Tuning
4) ตัวเลขแสดงค่าระดับการตัดสินใจ (Threshold), ฟังก์ชันใช้งานย่อย (สีเขียว)
5) สวิตช์เลือกโหมด SET หรือ RUN
6) ปุ่มปรับเลือกฟังก์ชัน/โหมด
7) สวิตช์เลือกโหมดการทำงาน Light ON และ Dark ON

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

8.3.3 วิธีเลือกโหมดการทำงานแบบปกติเปิด(NO)หรือปกติปิด (NC) ของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์รุ่น E2C-EDA

➲ **แบบ 2 เอาท์พุต** (E2C-EDA11/EDA41/EDA6/EDA8)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม MODE หนึ่งครั้ง หน้าจอจะแสดงดังรูป

3) กดปุ่ม UP/DOWN เพื่อเลือกโหมดการทำงานที่ต้องการ จากนั้นกดโหมด เพื่อยืนยัน

no NO : Normally open nc NC : Normally Close

4) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN พร้อมทำงาน

หมายเหตุ:

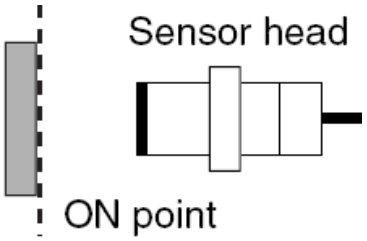
รุ่นแบบรับสัญญาณอินพุตจากภายนอก (E2C-EDA21/ EDA51/ EDA7/ EDA9) สามารถเลือก NO/NC จากสวิตช์เลือกโหมดการทำงาน (7)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

8.3.4 วิธีการตั้งค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) มี 3 วิธี

8.3.4.1 **ตั้งค่าระดับตัดสินใจจากตำแหน่ง** (Position teaching)

ค่าตัดสินใจที่ได้ จะเป็นค่าระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุ



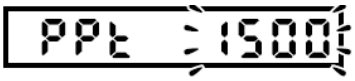
ขั้นตอน

1) วางวัตถุไว้ที่ระยะที่ต้องการตรวจจับ

2) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

3) กดปุ่ม UP หรือ DOWN ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที

4) หน้าจอจะแสดงผลดังรูป ค่าตัดสินใจจะกระพริบ 2 ครั้ง

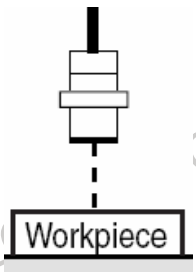


8.3.4.2 **ตั้งค่าระดับตัดสินใจแบบมีและไม่มีวัตถุ** (With and without object)

ค่าตัดสินใจที่ได้จะเป็นค่าที่อ่านได้ขณะมีวัตถุรวมกับค่าที่อ่านได้ขณะไม่มีวัตถุแล้วหารสอง

<u>ขั้นตอน</u>

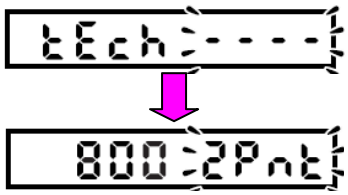
1) วางวัตถุไว้ที่ระยะทางที่ต้องการตรวจจับ



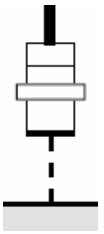
OMRON ELE CS CO., LTD.

2) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

3) กดปุ่ม UP หรือ DOWN หน้าจอจะแสดงดังรูป



4) เอาวัตถุออก



5) กดปุ่ม UP หรือ DOWN หน้าจอจะแสดงดังรูป

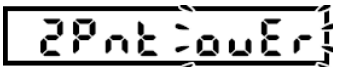
ค่าระดับตัดสินใจจะกระพริบ 2 ครั้ง

6) เลื่อนสวิตช์ไปที่ RUN เซนเซอร์พร้อมใช้งาน

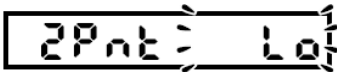
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ความหมายของหน้าจอแสดงความผิดพลาด

- Over error : วัตถุอยู่ห่างเซนเซอร์มากเกินไป ให้ลดระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุหรือทำ Fine positioning



- Low error : วัตถุอยู่ใกล้เซนเซอร์มากเกินไป ให้เพิ่มระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุหรือทำ Fine positioning



8.3.4.3 **วิธีตั้งค่าระดับตัดสินใจเมื่อไม่มีวัตถุ** (Without Object)

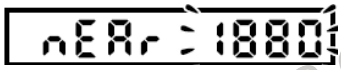
ค่าตัดสินใจที่ได้จะมีค่าเท่ากับ 6% ของระยะระหว่างเซนเซอร์ถึงพื้นหลัง

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

3) กด UP หรือ DOWN ค้างไว้ 3 วินาที หน้าจอจะแสดงผลดังรูป



ค่าระดับตัดสินใจจะกระพริบสองครั้ง

4) เลื่อนสวิตช์กลับไปที่ RUN พร้อมเซนเซอร์พร้อมใช้งาน

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

หมายเหตุ :
การตั้งค่าระดับตัดสินใจสามารถตั้งค่าแบบแมนนวล (Manually Setting) ได้ซึ่งวิธีนี้ค่าตัดสินใจจะถูกปรับตั้งตามความต้องการ

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN

2) กดปุ่ม UP หรือ DOWN ระดับค่าตัดสินใจ (ไฟสีเขียว) จะเพิ่มหรือลดตามลำดับ

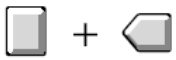
8.3.5 การใช้ฟังก์ชันอื่นๆ เพิ่มเติม

8.3.5.1 การล็อคและปลดล็อคปุ่มการทำงาน (Key Lock)

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไป RUN

2) กดปุ่ม MODE และ UP ค้างไว้ 3 วินาที



หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

3) ถ้าต้องการปลดล็อก ให้ทำตามขั้นตอนที่ 2 หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

หมายเหตุ :

ถ้าปุ่มกดถูกล็อคอยู่ เมื่อกดปุ่มใดๆ หน้าจอจะขึ้น"LOC" กระพริบสองครั้ง

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

8.3.5.2 การตั้งค่ากลับสู่ค่าเริ่มต้น (Initial Settings)

การใช้งานฟังก์ชันนี้ ค่าที่ตั้งไว้ทุกอย่างจะกลับเป็นค่าที่ตั้งมาจากโรงงาน

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม UP และ DOWN พร้อมกันค้างไว้ 3 วินาที

หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

3) กดปุ่ม UP หรือ DOWN เพื่อเลือกว่าจะตั้งค่ากลับเป็นค่าเริ่มต้นหรือไม่

noP NO? : ไม่ YESP YES? : ตั้งค่ากลับไปเป็นค่าเริ่มต้น

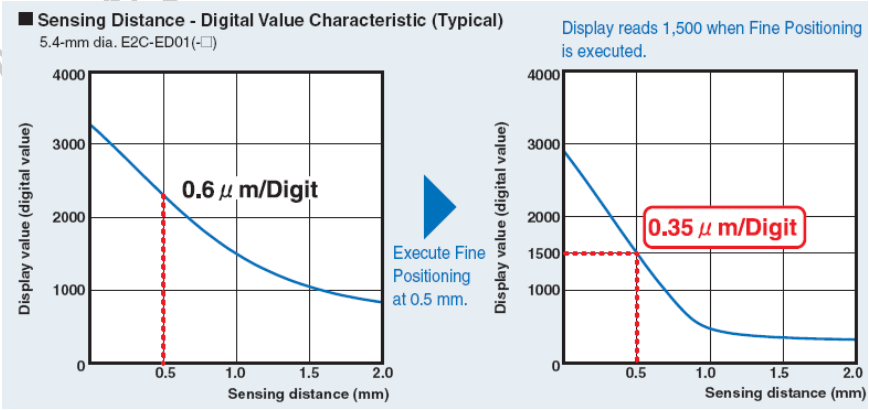
4) กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยัน ถ้าเลือก YES หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

8.3.5.3 **การทำ** Fine positioning

(รุ่น 2 เอาท์พุตและรุ่นรับสัญญาณอินพุตภายนอก)

การใช้งานโหมดนี้จะทำให้ค่าตัวเลขดิจิตอลเปลี่ยนแปลงละเอียดขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนที่เซนเซอร์เข้าใกล้วัตถุ

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.



สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนค่าที่อ่านได้จากวัตถุให้เป็นค่าเป้าหมาย (1500) โดยก่อนใช้ฟังก์ชันนี้ต้องให้ตำแหน่งระหว่างเซนเซอร์และวัตถุคงที่ และต้องเลือกฟังก์ชันภายในให้เป็น Fine Positioning (FP) ก่อน

8.3.5.4 วิธีการตั้งฟังก์ชันภายในให้เป็น Fine Positioning

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ SET

2) กดปุ่ม MODE ไปเรื่อยๆ จนหน้าจอแสดงดังรูป

3) กดปุ่ม UP/DOWN เลือกฟังก์ชัน FP

4) กดปุ่ม MODE เพื่อยืนยันแล้วเลือกสวิตช์กลับมาที่ RUN

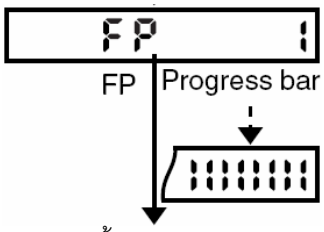
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

8.3.5.5 วิธีการตั้งค่าความไวตามตำแหน่ง

ขั้นตอน

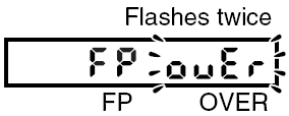
1) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN

2) กดปุ่ม MODE ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที หน้าจอจะแสดงดังรูป

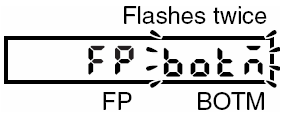


เมื่อแถบแสงขึ้นครบหน้าจอจะกลับมาแสดงผลดังเดิมโดยค่าที่อ่านได้จะเป็น 1500

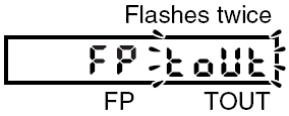
ความหมายของ Error ต่าง ๆ



Over Error :
วัตถุอยู่ห่างจากเซนเซอร์มากเกินไป ให้ลดระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุ



Bottom Error:
วัตถุอยู่ใกล้เซนเซอร์มากเกินไป ให้เพิ่มระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับวัตถุ



Timeout error :
วัตถุหรือหัวเซนเซอร์มีการขยับในระหว่างที่ตั้งค่า (ขณะกด MODE ค้างไว้)

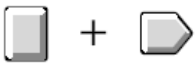
OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

8.3.5.6 วิธีการยกเลิกฟังก์ชันตั้งค่าความไวแบบละเอียด

ขั้นตอน

1) เลือกสวิตช์ไปที่ RUN

2) กดปุ่ม MODE กับ DOWN พร้อมกันค้างไว้ 3 วินาที



หน้าจอจะแสดงดังรูป

ภาคผนวก

OMRON ELECTRONICS (S) PTE LTD.

คำถามเกี่ยวกับโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่พบบ่อย

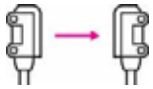
คำถาม

โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์สามารถตรวจจับได้ระยะไกลกว่าที่ระบุไว้ในสเปคหรือไม่ ?

คำตอบ โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์สามารถตรวจจับได้ระยะไกลกว่าที่ระบุไว้ในสเปค (สามารถดูรายละเอียดได้จากกราฟ Excess gain ratio)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

ตัวอย่าง โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์รุ่น E3T-ST11 ตามสเปคระบุว่าสามารถตรวจจับได้ 1 เมตร

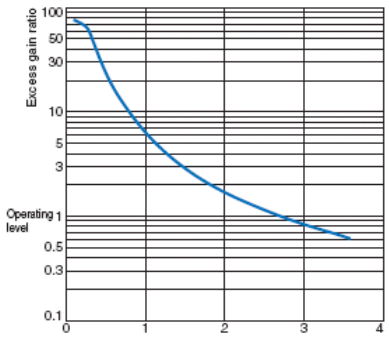
Sensing method	Appearance		Connection method	Sensing distance	Operation mode	Model	
						NPN output	PNP output
Through-beam	Slide-view		Pre-wired	1 m	Light-ON	E3T-ST11 *2*3	E3T-ST13
					Dark-ON	E3T-ST12 *2*3	E3T-ST14
					Light-ON	E3T-ST21 *3	E3T-ST23

Excess gain ratio เป็นกราฟที่แสดงถึงจำนวนเท่าของค่าความเข้มแสงที่ตัวรับอ่านได้เปรียบเทียบกับค่าระดับตัดสินใจ (Threshold) ถ้า Excess gain ratio มีค่ามากจะทำให้เซนเซอร์มีเสถียรภาพมากและค่า Excess gain ratio นี้ไม่ควรน้อยกว่า 1

Excess Gain vs. Set Distance

Through-beam

E3T-ST1□



จากกราฟ (อยู่ด้านท้ายแคตตาล็อกรุ่น E3T) แกน Y คือ Excess gain ratio และแกน X คือ ระยะทางระหว่างตัวส่งกับตัวรับของเซนเซอร์เมื่อเราลากเส้นแกน Y ที่ระดับการทำงาน 1 จะได้ระยะตรวจจับไกลสุดจะได้ประมาณ 2.7 เมตร หมายความว่า เราสามารถติดตั้งเซนเซอร์ได้ไกลสุดประมาณ 2.7 เมตรโดยค่าความเข้มแสงที่รับได้จะมีค่าเท่ากับค่าตัดสินใจ (Threshold) พอดี

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

หมายเหตุ :

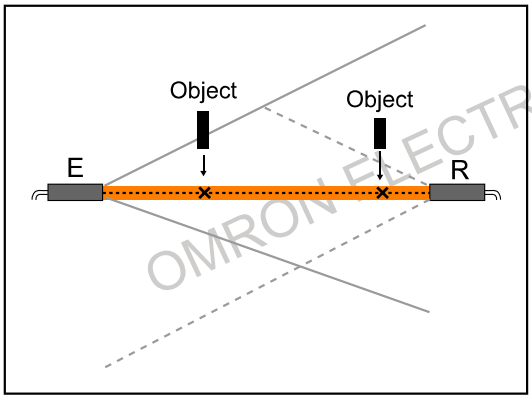
รุ่นรวมตัวส่งและตัวรับในตัวเดียวกัน ชนิดมีแผ่นสะท้อนและชนิดที่ตรวจจับวัตถุโดยตรง สามารถพิจารณาระยะตรวจจับสูงสุดได้จากกราฟเหมือนกัน

คำถาม

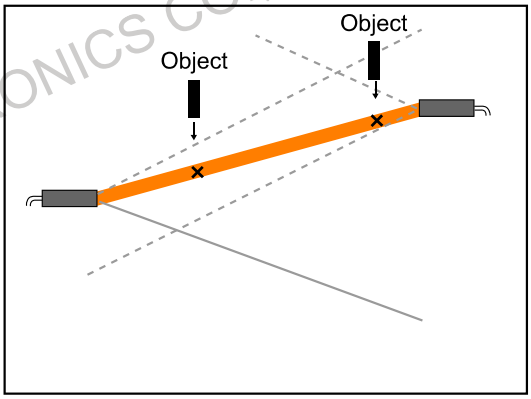
ถ้าเราติดตั้งโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ชนิดแยกตัวส่งและตัวรับไม่ตรงกันจะมีผลต่อการตรวจจับอย่างไร ?

คำตอบ แม้ว่าเราจะติดตั้งตัวรับและตัวส่งไม่ตรงกัน โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ยังคงสามารถทำงานได้ แต่ตำแหน่งตรวจจับวัตถุที่จะทำให้เอาท์พุตสามารถทำงานได้จะเปลี่ยนไป พิจารณาจากรูป

"ติดตั้งตรงกัน"



"ติดตั้งไม่ตรงกัน"



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

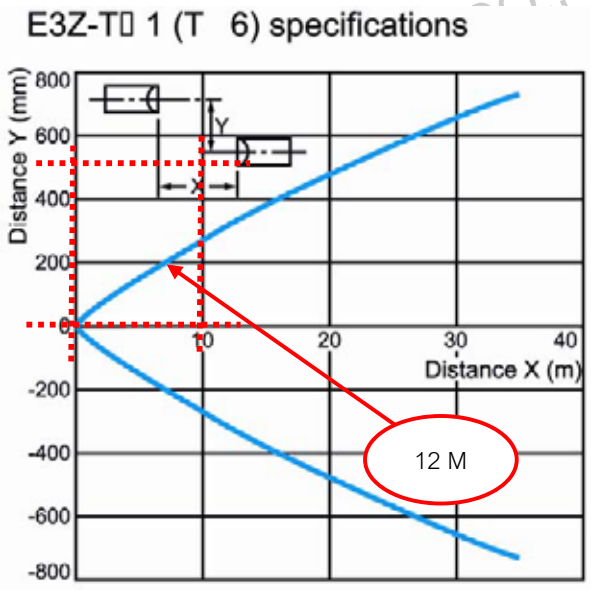
OMRON

คำถาม

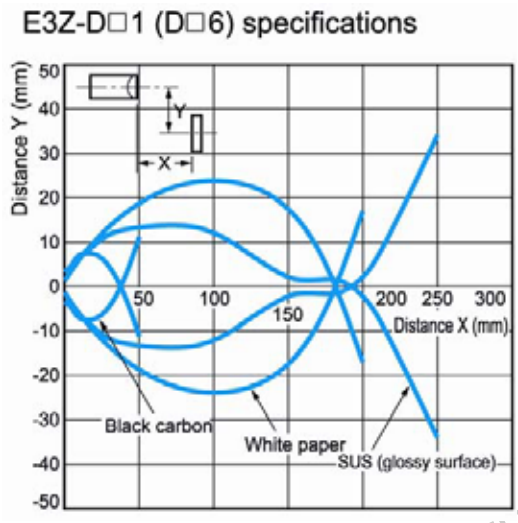
ขนาดลำแสงของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ที่ระยะต่าง ๆ หาได้อย่างไร ?

คำตอบ สามารถดูได้จากกราฟด้านท้ายของแคตตาล็อกรุ่นนั้นๆ

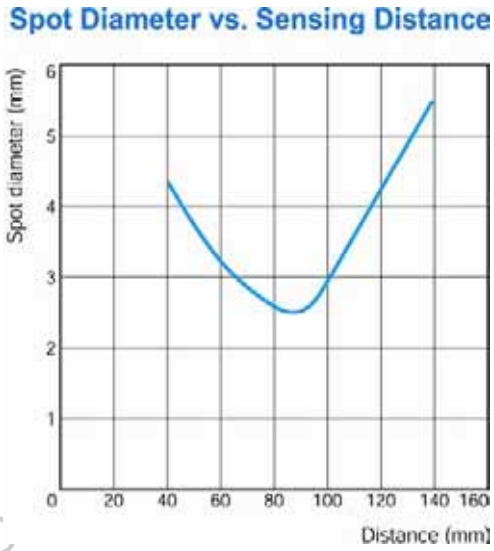
ตัวอย่าง จากกราฟโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ชนิดแยกตัวส่ง-ตัวรับที่ระยะตรวจจับ 0.8 เมตร ขนาดลำแสงประมาณ 120 มม. (60*2)



กราฟรุ่นตัวรับตัวส่งในตัวเดียวกัน



กราฟรุ่นลำแสงแคบ



OMRON ELECTRC

หมายเหตุ :

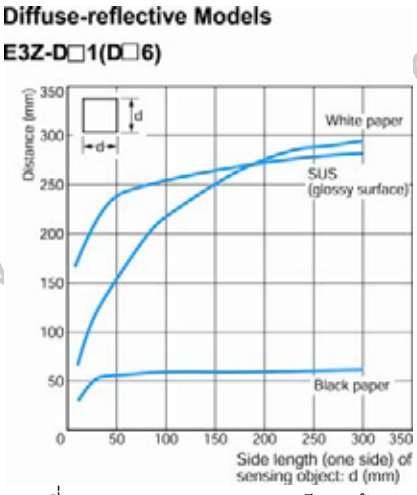
ขนาดวัตถุมาตรฐานหรือวัตถุขนาดเล็กสุดที่โฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ชนิดแยกตัวส่ง-ตัวรับสามารถตรวจจับได้ ขนาดของลำแสงจะไม่มีผลกับวัตถุ แต่ขนาดวัตถุที่ตรวจจับจะขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์ตัวรับ

OMRON

คำถาม

ชนิดวัตถุที่แตกต่างกันมีผลต่อการตรวจจับของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์หรือไม่ ?

คำตอบ วัตถุที่มีพื้นผิว, สีหรือขนาดต่างกันจะสะท้อนแสงไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อระยะการตรวจจับของตัวเซนเซอร์ สามารถพิจารณาได้จากกราฟท้ายแคตตาล็อกของรุ่นนั้นๆ



OMRON
O., LTD.

จากกราฟสมมติเราพิจารณาที่ระยะ 100 มม. จะเห็นว่าถ้าวัตถุเป็นสีขาวระยะตรวจจับของโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ประมาณ 225 มม. วัตถุพื้นผิวมันวาว ระยะตรวจจับประมาณ 255 มม. และวัตถุสีดำระยะตรวจจับประมาณ 55 มม.

หมายเหตุ :
พิจารณาเฉพาะเซนเซอร์ชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรง (Diffuse)

คำถาม

ถ้าโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ทำงานผิดพลาด มีวิธีทดสอบอย่างไร จึงจะทราบว่าเซนเซอร์ทำงานได้ตามปกติหรือไม่ ?

คำตอบ ให้ทดลองถอดเซนเซอร์มาต่อใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟภายนอก แล้วใช้มิเตอร์เช็คสัญญาณเอาท์พุตว่าทำงานตรงตามไฟแสดงผลการทำงานหรือไม่

<u>กรณีที่ 1</u> ไฟแสดงผลทำงานตามปกติ แต่เอาท์พุตไม่ทำงานหรือทำงานค้าง แสดงว่าภาคเอาท์พุตเสีย

<u>กรณีที่ 2</u> เซนเซอร์ทำงานปกติ แต่พอนำเซนเซอร์ต่อกลับเข้าไปในระบบ พบว่าปัญหายังเกิดขึ้นเหมือนเดิม แสดงว่า เซนเซอร์อาจทำงานผิดพลาดเนื่องจากสัญญาณรบกวน (ดูการแก้ไขที่หัวข้อสัญญาณรบกวน)

OMRON ELECTRONICS CO.,LTD.

คำถาม

ใช้งานโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์ชนิดรวมตัวรับตัวส่งในตัวเดียวกัน เซนเซอร์ตรวจจับเฉพาะวัตถุสีสว่างไม่ตรวจจับวัตถุสีเข้ม จะต้องแก้ไขอย่างไรเพื่อให้ตรวจจับวัตถุทั้งสองชนิด ?

คำตอบ ทำการปรับ Sensitivity ใหม่โดยปรับให้เอาท์พุตทำงานตอนพบวัตถุสีเข้ม

หมายเหตุ :
การปรับแบบนี้ จะมีผลในเรื่องของพื้นหลังที่มีสีใกล้เคียงกันหรือสะท้อนแสงมากกว่า ดังนั้นควรเลือกใช้เซนเซอร์รุ่นตรวจจับจากระยะทางเพื่อลดความผิดพลาดในการตรวจจับ

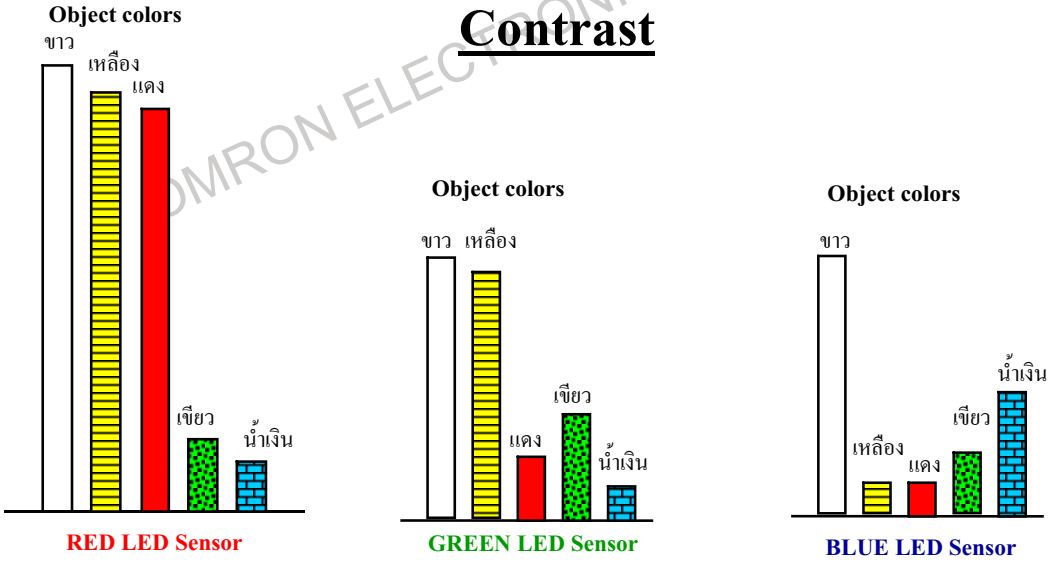
OMRON

คำถาม

แหล่งกำเนิดแสงแต่ละสีมีผลต่อการตรวจจับอย่างไรและใช้สำหรับงานประเภทใดบ้าง ?

คำตอบ งานที่ต้องเลือกแหล่งกำเนิดแสงว่าจะใช้สีอะไร ส่วนใหญ่เป็นงานตรวจจับสีของวัตถุ หรืองานตรวจจับมาร์คซึ่งมีแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน สีแดงจะมีระยะตรวจจับไกลสุด สีน้ำเงินและสีเขียวจะมีความสามารถในการแยกแยะสีดีที่สุด เช่น ถ้าเราต้องการแยกวัตถุที่มีสีใกล้เคียงกันควรเลือกใช้แสงสีเขียวหรือสีน้ำเงิน ขึ้นอยู่กับความใกล้เคียงของสีแต่ระยะตรวจจับจะสั้นลงเมื่อเทียบกับแสงสีแดง

OMRON ELECTRONICS CO., LTD



พิจารณาจากรูปสมมติเราต้องการแยกมาร์คสีขาวบนพื้นสีเหลือง จะเห็นว่าแหล่งกำเนิดแสงสีแดงและสีเขียวจะให้ค่าความเข้มแสงใกล้เคียงกัน แต่ถ้าเป็นแสงสีน้ำเงินความเข้มของวัตถุสีขาวและสีเหลืองจะต่างกันชัดเจน ดังนั้นการเลือกใช้แสงสีน้ำเงินจะเหมาะสมที่สุด หรือ ถ้าเราต้องการแยกมาร์คสีแดงบนพื้นสีเหลือง จะเห็นว่าแหล่งกำเนิดแสงที่ดีที่สุดที่ทำให้ค่าความเข้มแสงต่างกันมากสุดคือแสงสีเขียว

คำถาม

ค่า IP คืออะไร สำคัญอย่างไร ?

คำตอบ IP คือค่าที่บ่งบอกระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นละอองตามมาตรฐาน IEC529 ใช้ในการเลือกใช้เซนเซอร์ในสภาวะที่มีน้ำหรือฝุ่นละอองมากกว่าปกติ

ตัวอย่าง IP67 หมายถึง ฝุ่นละอองจะไม่สามารถแทรกเข้าไปในวงจรไฟฟ้าของเซนเซอร์ได้ และสามารถกันละอองน้ำหรือสัมผัสกับน้ำได้ระยะเวลาหนึ่ง

IP□□

- Second figure . . . Protection against water penetration
- First figure . . . Protection for human body and against solid foreign materials

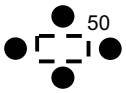
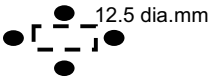
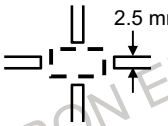
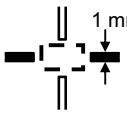
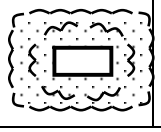
หมายเหตุ :

- การระบุ IP ของโฟโต้อีเล็กทริคเซนเซอร์จะบ่งบอกเฉพาะด้านหน้าของเซนเซอร์เท่านั้น ตรงส่วนที่ปรับ Sensitivity จะไม่สามารถกันน้ำได้
- ดูตารางแสดงตัวเลข IP

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

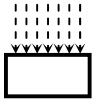
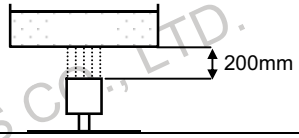
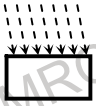
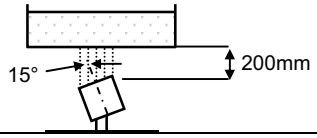
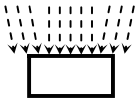
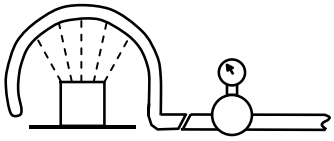
OMRON

มาตรฐาน IEC : ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่เป็นของแข็ง

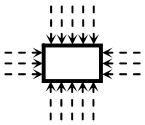
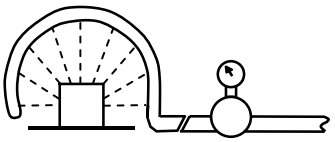
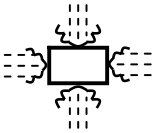
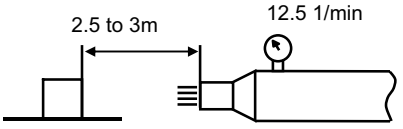
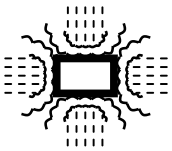
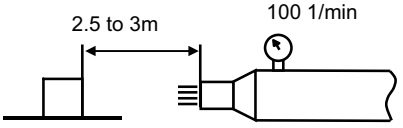
Grade	Protection	Criteria
0		No protection
1		Full penetration of 50-mm diameter of sphere not allowed. Contact with hazardous parts not permitted.
2		Full penetration of 12.5-mm diameter of sphere not allowed. The jointed test linger shall have adequate clearance from hazardous parts.
3		The access probe of 2.5-mm diameter shall not penetrate
4		The access probe of 1.0-mm diameter shall not penetrate
5	Dust protected	Limited ingress of dust permitted (no harmful deposit).
6	Dust tight 	Totally protected against ingress of dust.

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

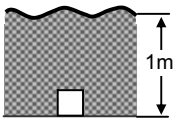
มาตรฐาน IEC : ระดับการป้องกันน้ำ

Grade	Protection	Criteria	Examination method
0	No particular protection	No protection	No test
1	rain 	Protected against vertically falling drops of water.	Spray water downwards in vertical direction for 10 minutes using a water-dripping test device. 
2	rain 	Protected against vertically falling drops of water with enclosure tilted 15° from the vertical.	Tilt by 15° and spray water for 10 minutes (2.5 minutes in each direction) using a water-dripping test device. 
3	rain 	Protected against sprays to 60° from the vertical	Spray water up to 60° in both directions from the vertical axis for 10 minutes using the test device shown below.  Flow per water spray hole: 0.07 1/min

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

Grade	Protection	Criteria	Examination method
4	Water splash from all directions 	Protected against water splashed from all directions; limited ingress permitted.	Spray water from all directions for 10 minutes using the test device shown below.  Flow per water spray hole: 0.07 1/min
5	Housing jets from all directions 	Protected against low-pressure jets of water from all directions; limited ingress permitted	Spray water from all directions for one minute per m² of external surface area and for a total time of no less than 3 minutes using the test device shown below.  Discharging nozzle dia.: 6.3
6	Strong hosing jets from all directions 	Protected against strong jets of water, e.g. for use on ship decks; limited ingress permitted.	Spray water from all direction for one minute per m² of external surface area and for a total time of no less than 3 minutes using the test device shown below.  Discharging nozzle dia.: 12.5

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

Grade	Protection	Criteria	Examination method
7	Temporary immersion	Protected against the effects of immersion between 15cm and 1m.	Submerge for 30 minutes at the depth of 1 m (if the device is located lower than 850mm) 
8	Continuous immersion	Protected against long periods of immersion under pressure	Test according to the conditions agreed upon between the manufacturer and user.

ELECTRONICS CO., LTD.

มาตรฐาน JEM : ระดับป้องกันน้ำมัน

Grade	Protection	Criteria	Examination method
F	Oil proof	Protected against improper operation due to oil drops or spray from any direction.	No penetration of oil to the extent of interfering with proper operation after dropping the specified cutting oil on a test device for 48 hours at a rate of 0.5 ℓ per hour.
G	Oil resistant	Protected against penetration of oil drops or spray from any direction.	No penetration of oil after dropping the specified cutting oil on a test device for 48 hours at a rate of 0.5 ℓ per hour.

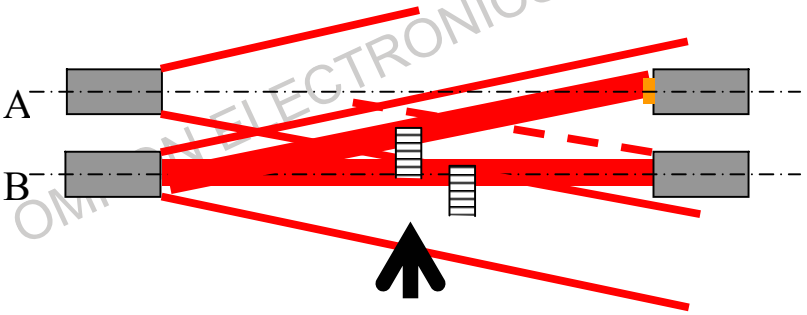
OMRON

คำถาม

Slit คืออะไร ?

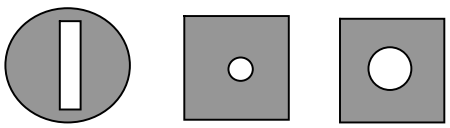
คำตอบ Slit เป็นอุปกรณ์เสริมที่ใช้ในการบีบลำแสงให้มีขนาดเล็กลงสำหรับเซนเซอร์ชนิดแยกตัวส่ง-รับ โดยมีจุดประสงค์เพื่อ ตรวจจับวัตถุขนาดเล็กและป้องกันแสงที่ขยายออกไปรบกวนเซนเซอร์แบบแสงที่อยู่ใกล้กัน

- แสงรบกวนจากเซนเซอร์ที่ติดตั้งใกล้กัน



OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

- ชนิดของ Slit มีหลายแบบ



คำถาม

ถ้าใช้งานโฟโต้อีเล็คทริคเซนเซอร์ไปนาน ๆแล้วหาชื่อรุ่นไม่เจอจะทราบได้อย่างไรว่าเอาท์พุตที่ใช้อยู่เป็นชนิด NPN หรือ PNP ?

คำตอบ ทดสอบโดยใช้มิเตอร์วัดเส้นสัญญาณเอาท์พุตเทียบกับขั้วบวกและขั้วลบของเซนเซอร์ แล้ววัดสัญญาณเมื่อเซนเซอร์ส่งสัญญาณเอาท์พุต โดยถ้าวัดเทียบกับขั้วบวกแล้วสัญญาณเอาท์พุตทำงาน แสดงว่าเป็นชนิด NPN ถ้าวัดเทียบกับขั้วลบแล้วเอาท์พุตทำงาน แสดงว่าเป็นชนิด PNP

ELECTRONICS CO., LTD

คำถาม

อยากทราบความหมายของโหมด Standard, High resolution, Super high speed ในโฟโต้อีเลคทริคเซนเซอร์แบบไฟเบอร์ออฟติก ?

คำตอบ Standard Mode : ใช้กับงานตรวจจับทั่วไป

High resolution Mode : ใช้กับงานที่ต้องการความแม่นยำและระยะตรวจจับไกล

Super High speed Mode : ใช้กับงานที่ต้องตรวจจับวัตถุความเร็วสูงและระยะตรวจจับจะใกล้

OMRON

คำถามเกี่ยวกับพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ที่พบบ่อย

เอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ทำงานค้าง จะเกิดจากสาเหตุใดบ้าง ?

➔ ทดสอบพร็อกซิมิตี้โดยการถอดออกมาทดสอบภายนอกเครื่องจักรว่าทำงานเป็นปกติหรือไม่ ถ้าทำงานผิดปกติแสดงว่าเซนเซอร์เสีย

➔ กรณีทำงานปกติ

ตรวจสอบการติดตั้งว่าเหมาะสมหรือไม่ เช่น ถ้าเราติดตั้งเซนเซอร์สองตัวขึ้นไป ต้องดูระยะห่างด้วยว่าสามารถทำให้เกิดการรบกวนระหว่างกันได้หรือไม่ หรือเกิดจากการรบกวนระหว่างโลหะรอบข้าง (พร็อกซิมิตี้ชนิด Unshiled จะมีผลกระทบมากกว่า)

OMRON ELECTRONICS CO., LTD

หมายเหตุ :
สามารถดูการเรื่องการติดตั้งได้ที่บทที่ 7

➔ ปัญหาที่เกิดคาดว่าจะเป็นสัญญาณรบกวนในระบบ เช่น ติดตั้งใกล้อินเวอร์เตอร์

➔ ถ้าเซนเซอร์เป็นชนิดคาปาซิตีฟพร็อกซิมิตี้อาจมีผลในเรื่องของสภาวะแวดล้อม เช่น บริเวณที่ติดตั้งมีความชื้นมากไป จนทำให้เอาท์พุตของเซนเซอร์ทำงาน

เราจะเลือกใช้พร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ชนิดอินดักตีฟและคาปาซิตีฟอย่างไร ?

ถ้าวัตถุที่ต้องการตรวจจับเป็นโลหะ ควรเลือกใช้อินดักตีฟพร็อกซิมิตี้ แต่ถ้าวัตถุเป็นอโลหะ เช่น น้ำ พลาสติก แก้ว ให้เลือกใช้คาปาซิตีฟพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์

OMRON ELECTRONICS CO., LTD.

เราสามารถเลือกใช้คาปาซิตีฟพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุภายในภาชนะโลหะได้ หรือไม่โดยการติดตั้งด้านข้างของภาชนะ ?

คาปาซิตีฟพร็อกซิมิตี้จะไม่สามารถตั้งค่าให้ตรวจจับวัตถุผ่านโลหะได้ ทำให้เอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้ทำงานเมื่อเจอภาชนะโดยไม่สนใจว่าภายในจะมีวัตถุที่ต้องการตรวจจับหรือไม่ ถ้าต้องการใช้งานในลักษณะนี้ จะต้องทำการเจาะรูที่ภาชนะทำเป็นช่องสำหรับตรวจจับโดยใช้วัสดุที่ไม่ใช่โลหะแทนที่โลหะที่เจาะช่องออกไป

OMRON

เมื่อต่อใช้งานพร็อกซิมิตี้ชนิด 2 สายอนุกรมกันประมาณ 4 ตัว พบว่าบางครั้งโหลดทำงาน ในขณะที่เอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้ยังไม่ทำงาน จะเกิดจากสาเหตุใดบ้าง ?

เนื่องจากพร็อกซิมิตี้ชนิด 2 สายจะมีกระแสรั่วไหลอยู่ค่าหนึ่ง ซึ่งเมื่อเราต่อเซนเซอร์อนุกรมกันจะทำให้เกิดกระแสสะสมเกิดขึ้น ซึ่งถ้ากระแสสะสมที่เกิดขึ้นมากพอที่ทำให้โหลดทำงานได้ โหลดจะทำงานแม้ว่าเอาท์พุตของพร็อกซิมิตี้จะยังไม่ทำงาน

เอาท์พุตของเซนเซอร์ไม่ทำงาน แต่ไฟแสดงผลยังสามารถติดและดับตามวัตถุที่อยู่ด้านหน้าเซนเซอร์ได้ ?

อาการแบบนี้แสดงว่าระบบการตรวจจับยังสามารถทำงานได้ตามปกติ แต่เอาท์พุตเกิดความเสียหายจึงไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุเช่น สัญญาณรบกวนจากอินเวอร์เตอร์ การต่อวงจรเอาท์ผิดและการลัดวงจรที่เอาท์พุต เป็นต้น

ELECTRONICS CO., LTD.