# สวิตช์ Ruijie Reyee

# RG-ES228GS-P-V2

## คู่มือการติดตั้ง

เวอร์ชันของเอกสาร: V1.1
วันที่: 2026-07-26
ลิขสิทธิ์ © 2026 Ruijie Networks

## ลิขสิทธิ์

ลิขสิทธิ์ © 2026 Ruijie Networks

สงวนสิทธิ์ทั้งหมดในเอกสารและคำแถลงนี้

ไม่อนุญาตให้องค์กรหรือบุคคลใดก็ตามผลิตซ้ำ ตัดแยก สำรองข้อมูล ดัดแปลง หรือเผยแพร่เนื้อหาของเอกสารฉบับนี้ไม่ว่าจะในรูปแบบใดหรือด้วยวิธีใดก็ตาม โดยมิได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจาก Ruijie Networks อีกทั้งห้ามแปลเอกสารเป็นภาษาอื่นหรือใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของเอกสารเพื่อวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์

Ruijie Reyee และโลโก้อื่นๆ ของ Ruijie Networks เป็นเครื่องหมายการค้าของ Ruijie Networks

เครื่องหมายการค้าหรือเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนอื่นๆ ทั้งหมดที่กล่าวถึงในเอกสารฉบับนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เป็นเจ้าของรายนั้นๆ

## ข้อจำกัดความรับผิดชอบ

ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือฟีเจอร์ที่คุณซื้อจะเป็นไปตามข้อกำหนดและสัญญาเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ เป็นไปได้ว่าผลิตภัณฑ์ บริการ หรือฟีเจอร์บางส่วนหรือทั้งหมดที่ระบุไว้ในเอกสารฉบับนี้อาจไม่พร้อมให้คุณซื้อหรือใช้งาน Ruijie Networks ไม่ได้ระบุคำแถลงใดๆ ไว้โดยชัดแจ้งหรือโดยนัย หรือให้การรับประกันเนื้อหาของเอกสารฉบับนี้ เว้นแต่จะมีการตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่นในสัญญา

ชื่อ ลิงก์ คำอธิบาย ภาพถ่ายหน้าจอ และข้อมูลอื่นใดเกี่ยวกับซอฟต์แวร์จากภายนอกซึ่งกล่าวถึงในเอกสารฉบับนี้มีไว้สำหรับใช้อ้างอิงเท่านั้น Ruijie Networks ไม่ได้ส่งเสริมหรือแนะนำการใช้ซอฟต์แวร์จากภายนอกใดๆ โดยชัดแจ้งหรือโดยนัย และไม่รับประกันหรือรับรองเกี่ยวกับการใช้งาน ความปลอดภัย หรือความถูกต้องตามกฎหมายของซอฟต์แวร์ดังกล่าว คุณควรเลือกและใช้ซอฟต์แวร์จากภายนอกตามข้อกำหนดทางธุรกิจและขอรับสิทธิ์การอนุญาตที่เหมาะสม Ruijie Networks จะไม่รับผิดต่อความเสี่ยงหรือความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานซอฟต์แวร์จากภายนอก

เนื้อหาของเอกสารฉบับนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องด้วยการอัปเกรดเวอร์ชันผลิตภัณฑ์หรือเหตุผลประการอื่น ด้วยเหตุนี้ Ruijie Networks จึงขอสงวนสิทธิ์ในการดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารฉบับนี้โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

คู่มือนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นคู่มือผู้ใช้เท่านั้น ถึงแม้ Ruijie Networks จะเรียบเรียงคู่มือฉบับนี้โดยพยายามดำเนินการให้แน่ใจถึงความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ แต่ก็ไม่ได้รับประกันว่าเนื้อหาของคู่มือฉบับนี้จะไม่มีข้อผิดพลาดหรือครบถ้วน ข้อมูลทั้งหมดในคู่มือฉบับนี้ไม่ถือเป็นการรับประกันโดยชัดแจ้งหรือโดยนัย

# บทนำ

## กลุ่มเป้าหมาย

เอกสารฉบับนี้มีไว้สำหรับ:

- วิศวกรเครือข่าย
- ฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิคและวิศวกรด้านการซ่อมบำรุง
- ผู้ดูแลเครือข่าย

## ฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

- เว็บไซต์ Ruijie Reyee: https://reyee.ruijie.com
- ศูนย์ช่วยเหลือออนไลน์: https://reyee.ruijie.com/en-global/support
- พอร์ทัลการช่วยเหลือ: https://www.ruijie.com/support/caseportal
- ชุมชน: https://community.ruijie.com
- อีเมลฝ่ายช่วยเหลือ: service_rj@ruijie.com
- แชทสด: https://reyee.ruijie.com/en-global/rita

## ข้อตกลง

### 1. สัญลักษณ์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในเอกสารฉบับนี้มีคำอธิบายดังนี้

**อันตราย**
ข้อความแจ้งเตือนให้สนใจคำแนะนำด้านความปลอดภัย ซึ่งหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม อาจส่งผลให้มีผู้บาดเจ็บได้

---

**คำเตือน**

ข้อความแจ้งเตือนให้สนใจกฎและข้อมูลสำคัญ ซึ่งหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม อาจส่งผลให้ข้อมูลสูญหายหรืออุปกรณ์เสียหายได้

---

**ข้อควรระวัง**

ข้อความแจ้งเตือนให้สนใจข้อมูลสำคัญ ซึ่งอาจส่งผลให้การทำงานล้มเหลวหรือประสิทธิภาพการทำงานลดลงหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม

---

**หมายเหตุ**

ข้อความแจ้งเตือนที่มีข้อมูลเสริมหรือข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม

**ข้อมูลจำเพาะ**

ข้อความแจ้งเตือนที่มีคำอธิบายของผลิตภัณฑ์หรือเวอร์ชันที่รองรับ

## 2. หมายเหตุ

คู่มือนี้ระบุขั้นตอนการติดตั้ง การแก้ไขปัญหา ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค ตลอดจนแนวทางการใช้งานสายเคเบิลและขั้วต่อ คู่มือนี้มีไว้สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการทำความเข้าใจข้อมูลข้างต้นและมีประสบการณ์ด้านการใช้งานและการจัดการเครือข่ายอย่างกว้างขวาง และจะถือว่าผู้ใช้นั้นคุ้นเคยกับคำศัพท์และแนวคิดที่เกี่ยวข้องดีอยู่แล้ว

# สารบัญ


**บทนำ** ..... I

1 ภาพรวม ..... 5

1.1 เกี่ยวกับ RG-ES228GS-P-V2 ..... 5

1.2 ลักษณะภายนอกของอุปกรณ์ ..... 5

1.2.1 แผงด้านหน้า ..... 5

1.2.2 แผงด้านหลัง ..... 6

1.2.3 ไฟ LED ..... 7

1.3 การระบายความร้อน ..... 8

1.4 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค ..... 8

2 การเตรียมการติดตั้ง ..... 12

2.1 สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ ..... 12

2.2 แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ..... 12

2.2.1 แนวทางป้องกันโดยทั่วไป ..... 13

2.2.2 แนวทางในการยกโครงอุปกรณ์ ..... 13

2.2.3 ความปลอดภัยทางไฟฟ้า ..... 13

2.2.4 การป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าสถิต ..... 14

2.2.5 ความปลอดภัยเกี่ยวกับเลเซอร์ ..... 15

2.3 ข้อกำหนดของที่ตั้ง ..... 15

2.3.1 น้ำหนักที่พื้นสามารถรับได้ ..... 16

2.3.2 การระบายอากาศ ..... 16

2.3.3 ระยะห่าง ..... 16

2.3.4 อุณหภูมิและความชื้น ..... 16

2.3.5 ความสะอาด ..... 16

2.3.6 การต่อสายดิน ..... 17

2.3.7 การป้องกันสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า ..... 18

2.3.8 การป้องกันไฟกระชาก ..... 18

2.3.9 สถานที่ติดตั้ง ..... 18

2.4 ข้อกำหนดด้านชั้นวาง ..... 19

2.5 เครื่องมือ ..... 20

3 การติดตั้งสวิตช์ ..... 21

3.1 ก่อนเริ่มการติดตั้ง ..... 21

3.2 การติดตั้งสวิตช์ ..... 21

3.2.1 การติดตั้งบนชั้นวาง ..... 21

3.2.2 การติดตั้งบนโต๊ะทำงาน ..... 23

3.3 การต่อสายดินของอุปกรณ์ ..... 24

3.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิล ..... 24

3.5 การจัดเก็บสายเคเบิล ..... 25

3.5.1 แนวทางป้องกัน ..... 25

3.5.2 ขั้นตอนการเก็บสาย ..... 25

3.6 การตรวจสอบการติดตั้ง ..... 25

4 การทดสอบการทำงาน ..... 27

4.1 การเปิดเครื่อง ..... 27

4.2 การเข้าสู่ระบบอินเทอร์เฟซการจัดการ ..... 27

5 การแก้ไขปัญหา ..... 28

5.1 แผนผังการแก้ไขปัญหาโดยทั่วไป ..... 28

5.2 ข้อบกพร่องที่พบบ่อย ..... 29

6 ภาคผนวก ..... 31

6.1 ขั้วต่อและสื่อ ..... 31

6.1.1 พอร์ต 10/100/1000BASE-T ..... 31

6.1.2 การเชื่อมต่อสายออฟติก ..... 32

6.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP ..... 32

6.3 การป้องกันฟ้าผ่า ..... 35

6.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟ AC กระชาก (ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก) ..... 35

6.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต ..... 37

6.4 การเดินสายเคเบิลที่แนะนำ ..... 39

6.4.1 ข้อกำหนดสำหรับรัศมีขั้นต่ำในการโค้งงอสายเคเบิล ..... 39

6.4.2 แนวทางป้องกันในการจัดเก็บสายเคเบิล ..... 40

6.5 การเลือกสถานที่ติดตั้ง ..... 43

# 1 ภาพรวม

## 1.1 เกี่ยวกับ RG-ES228GS-P-V2

สวิตช์อีเทอร์เน็ต RG-ES228GS-P-V2 มีพอร์ต 10/100/1000BASE-T 26 พอร์ต, พอร์ต 1GE SFP 2 พอร์ต, ปุ่ม Reset 1 ปุ่ม, สวิตช์ DIP 1 ตัว และไฟ LED หลายดวงที่แผงด้านหน้า พร้อมด้วยพอร์ตไฟฟ้า AC และแกนสายดินที่แผงด้านหลัง พอร์ต 1-24 รองรับการจ่ายไฟผ่านสายอีเทอร์เน็ต (PoE) ขาออก

**รูป 1-1 ลักษณะของ RG-ES228GS-P-V2**



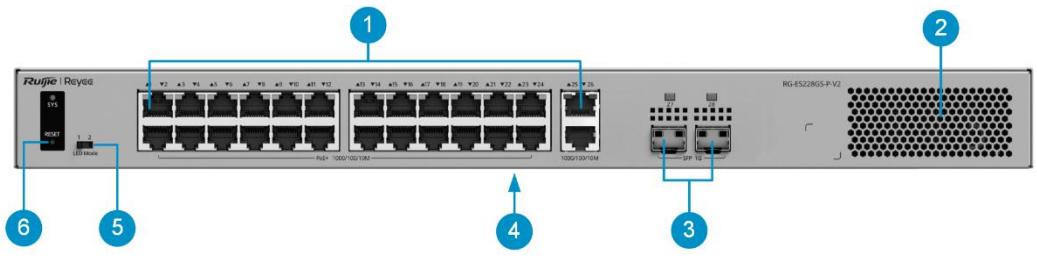
**หมายเหตุ**

- พอร์ต 1GE SFP: รองรับเฉพาะตัวรับส่งสัญญาณออฟติก 1GE SFP (ไม่รองรับสายเคเบิลออฟติก 100 Mbps)
- พอร์ต 10/100/1000BASE-T: รองรับการปรับค่าการรับส่งข้อมูลอัตโนมัติที่ความเร็ว 10 Mbps, 100 Mbps และ 1000 Mbps

## 1.2 ลักษณะภายนอกของอุปกรณ์

### 1.2.1 แผงด้านหน้า

**รูป 1-2 แผงด้านหน้าของ RG-ES228GS-P-V2**



**ตาราง 1-1 ส่วนประกอบต่างๆ บนแผงด้านหน้า**

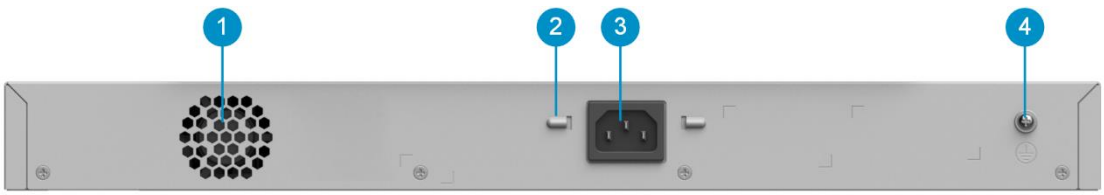
| หมายเลข | ส่วนประกอบ | ซิลค์สกรีน | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| 1 | พอร์ต RJ45 | 1000/100/10M | พอร์ต 10/100/1000BASE-T โดยพอร์ต 1-24 รองรับ PoE ขาออก |
| 2 | ช่องระบายอากาศ | - | ใช้สำหรับระบายความร้อนของสวิตช์ |
| 3 | พอร์ต SFP | SFP 1G | พอร์ต 1GE SFP รองรับตัวรับส่งสัญญาณ 1GE SFP (เปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดอุปกรณ์) |
| 4 | ป้ายประจำเครื่อง | - | อยู่ด้านล่างของสวิตช์ |
| 5 | สวิตช์ DIP | LED Mode | สลับสวิตช์ DIP เพื่อเปลี่ยนโหมดไฟ LED ของพอร์ต 1-24<br>● โหมด LED 1 (โหมดการสวิตช์): เมื่อสลับสวิตช์ DIP ไปทางซ้าย LED ของพอร์ตจะแสดงสถานะการส่งข้อมูล<br>● โหมด LED 2 (โหมด PoE): เมื่อสลับสวิตช์ไปทางขวา LED ของพอร์ตจะแสดงสถานะ PoE |
| 6 | ปุ่ม Reset | RESET | ● กดปุ่มค้างไว้ไม่เกิน 2 วินาที สวิตช์รีเซ็ตแล้ว<br>● กดปุ่มค้างไว้ 2-5 วินาที ไม่มีการดำเนินการใดๆ<br>● กดปุ่มค้างไว้นานกว่า 5 วินาที และปล่อยปุ่มจนกว่าไฟ LED แสดงสถานะระบบจะเริ่มกะพริบเพื่อคืนการตั้งค่าจากโรงงานและรีสตาร์ทสวิตช์ |

**หมายเหตุ**

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับไฟ LED ที่แผงด้านหน้า โปรดดูที่ "ไฟ LED"

## 1.2.2 แผงด้านหลัง

**รูป 1-3 แผงด้านหลังของ RG-ES228GS-P-V2**

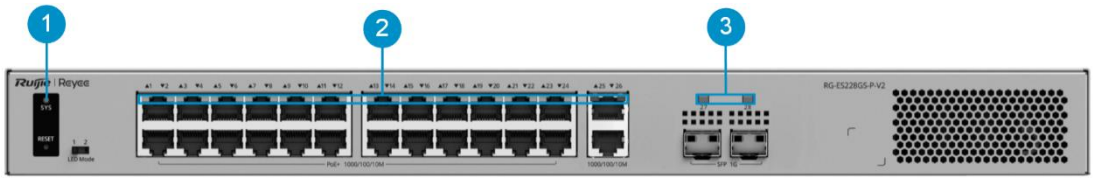


**ตาราง 1-2 ส่วนประกอบที่แผงด้านหลัง**

| หมายเลข | ส่วนประกอบ | คำอธิบาย |
|---|---|---|
| 1 | ช่องพัดลม | ช่วยให้อากาศไหลเวียนเข้าออกจากพัดลมอย่างราบรื่น และช่วยระบายความร้อนของอุปกรณ์ |
| 2 | รูสำหรับตัวหนีบสปริงสายไ | ยึดตัวหนีบสายไฟเข้ากับรู |
| 3 | พอร์ตไฟฟ้า | แสดงถึงพอร์ตจ่ายไฟแบบสามขาที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อไฟ AC |
| 4 | แกนสายดิน | ใช้สำหรับต่อสวิตช์เข้ากับสายดิน |

### 1.2.3 ไฟ LED

**รูป 1-4 ไฟ LED รุ่น RG-ES228GS-P-V2**




**ตาราง 1-3 ไฟ LED**

| หมายเลข | ส่วนประกอบ | ซิลค์สกรีน | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| 1 | ไฟ LED แสดงสถานะระบบ | SYS | ● ไฟดับ: ไม่ได้เปิดสวิตช์<br>● ไฟสีเขียวกะพริบช้า (0.5 Hz): สวิตช์ทำงานปกติ แต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับ Ruijie Cloud<br>● ไฟสีเขียวกะพริบเร็ว (10 Hz): สวิตช์กำลังอัปเกรดหรือรีสตาร์ทและไม่สามารถใช้งานได้ชั่วคราว<br>● ไฟสีเขียวคงที่: สวิตช์ทำงานปกติ และเชื่อมต่อกับ Ruijie Cloud<br>● ไฟสีเหลืองกะพริบช้าๆ (0.5 Hz): ไฟ PoE ไม่เพียงพอ<br>● ไฟสีแดงกะพริบช้าๆ (0.5 Hz): เกิดลูปขึ้นที่สวิตช์ที่มีการเปิดใช้งานระบบป้องกันลูป |
| 2 | ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ต RJ45 | 1-26 | ไฟ LED ของพอร์ต 1-24 รองรับโหมดการสวิตช์และโหมด PoE ซึ่งสามารถเปลี่ยนได้โดยการสลับสวิตช์ DIP ที่ด้านหน้าของสวิตช์ ไฟ LED ของพอร์ต 25 และ 26 รองรับเฉพาะโหมดการสวิตช์เท่านั้น<br>● โหมดการสวิตช์: |

| หมายเลข | ส่วนประกอบ | ซิลค์สกรีน | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| | | | ○ ไฟดับ: ไม่ได้เชื่อมต่อพอร์ต<br>○ ไฟสีเขียวสว่างคงที่: พอร์ตทำงานที่ความเร็ว 1000 Mbps, 100 Mbps หรือ 10 Mbps แต่ไม่ได้มีการรับหรือส่งข้อมูล<br>○ ไฟสีเขียวกะพริบ: พอร์ตทำงานที่ความเร็ว 1000 Mbps, 100 Mbps หรือ 10 Mbps และมีการรับหรือส่งข้อมูล<br>● โหมด PoE:<br>○ ไฟดับ: ระบบปิดการใช้งาน PoE บนพอร์ต<br>○ ไฟสีเขียวคงที่: PoE เปิดใช้งานบนพอร์ตแล้ว<br>○ ไฟสีเขียวกะพริบ: เกิดการโอเวอร์โหลดของ PoE บนพอร์ต |
| 3 | ไฟ LED แสดงสถานะ พอร์ต SFP | 27, 28 | ● ไฟดับ: ไม่ได้เชื่อมต่อพอร์ต<br>● ไฟสีเขียวสว่างคงที่: พอร์ตทำงานที่ความเร็ว 1000 Mbps แต่ไม่มีการรับหรือส่งข้อมูล<br>● ไฟสีเขียวกะพริบ: พอร์ตทำงานที่ความเร็ว 1000 Mbps และกำลังรับหรือส่งข้อมูล |

## 1.3 การระบายความร้อน

สวิตช์ RG-ES228GS-P-V2 มีพัดลมระบายความร้อนแบบยึดกับที่ 1 ตัว อากาศไหลเข้าจากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านหน้า และไหลออกทางด้านหลัง เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทำงานในสภาพที่กำหนดได้ตามปกติ โปรดรักษาระยะห่างโดยรอบอุปกรณ์อย่างน้อย 10 ซม. (3.94 นิ้ว) เพื่อการไหลเวียนและระบายอากาศ ควรปัดฝุ่นอุปกรณ์ทุกสามเดือนเพื่อป้องกันไม่ให้ตะแกรงระบายอากาศของโครงอุปกรณ์อุดตัน

## 1.4 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

**คำเตือน**

- อุปกรณ์นี้ไม่เหมาะสำหรับการใช้งานในสถานที่อาจจะมีเด็กๆ อยู่
- การใช้งานอุปกรณ์นี้ในสภาพแวดล้อมที่มีผู้คนพักอาศัยอาจก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนทางคลื่นวิทยุได้

**ตาราง 1-4 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค**

| ประเภทพารามิเตอร์ | ชื่อพารามิเตอร์ | RG-ES228GS-P-V2 |
|---|---|---|
| ข้อมูลจำเพาะของระบบ | อัตราการส่งต่อข้อมูล | 41.66 Mpps |
| | ความจุของสวิตช์ | 56 Gbps(bit/s) |
| | หน่วยความจำแฟลช | 8 MB |
| ข้อมูลจำเพาะของพอร์ต | จำนวนพอร์ตออฟติกทั้งหมด | 2 |

| ประเภทพารามิเตอร์ | ชื่อพารามิเตอร์ | RG-ES228GS-P-V2 |
|---|---|---|
| | จำนวนพอร์ต RJ45 ทั้งหมด | 26 |
| | จำนวนพอร์ต 10/100/1000BASE-T | 26 |
| | จำนวนพอร์ต 1GE SFP | 2 |
| | ปุ่ม Reset | 1 |
| | ไฟ LED | ไฟ LED แสดงสถานะระบบจำนวน 1 ดวง<br>ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ตอีเทอร์เน็ต 26 ดวง<br>ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ต SFP 2 ดวง |
| | สวิตช์ DIP | เมื่อสลับโหมด LED ไปทางซ้าย (โหมด 1): สถานะ LED ของพอร์ตจะแสดงสถานะการส่งข้อมูล ไฟสีเขียวสว่างคงที่หมายความว่าพอร์ตเชื่อมต่อแล้ว ในขณะที่ไฟสีเขียวกะพริบหมายความว่าพอร์ตกำลังส่งและรับข้อมูล<br>เมื่อสลับสวิตช์โหมด LED ไปทางขวา (โหมด 2): สถานะ LED ของพอร์ตจะแสดงสถานะ PoE ไฟสีเขียวส่องสว่างหมายความว่าพอร์ตกำลังจ่ายไฟ และไฟสีเขียวกะพริบหมายความว่าพอร์ตมีสถานะกำลังไฟโอเวอร์โหลด |
| แหล่งจ่ายไฟและกำลังไฟที่ใช้ | แหล่งจ่ายไฟ | แหล่งจ่ายไฟแบบคงที่ |
| | ช่องเสียบไฟ | แหล่งจ่ายไฟ 220 V AC:<br>● ช่วงแรงดันไฟฟ้าขาเข้าที่กำหนด: 100 V AC ถึง 240 V AC, 50 Hz ถึง 60 Hz<br>● แรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุด: 90 V AC ถึง 264 V AC, 47 Hz ถึง 63 Hz<br>● กระแสไฟฟ้าขาเข้าที่กำหนด: 6 A |
| | อัตรากำลังไฟที่ใช้สูงสุด | 25 W (เมื่อไม่มีโหลด PoE)<br>426 W (เมื่อมีโหลด PoE เต็มกำลัง) |
| | จำนวนพอร์ต PoE เอาท์พุต | 24 |
| | จำนวนพอร์ต PoE/PoE+ เอาท์พุต | 24 |
| | มาตรฐาน PoE เอาท์พุต | PoE/PoE+ (มาตรฐาน IEEE 802.3af/at) |
| | ขาพินสำหรับจ่ายไฟ PoE | 1-2 (+), 3-6 (-) |
| | ปริมาณไฟที่แบ่งไว้สำหรับ PoE ต่อพอร์ต | 30 W |
| | ปริมาณไฟที่แบ่งไว้สำหรับ PoE | 370 W |

| ประเภทพารามิเตอร์ | ชื่อพารามิเตอร์ | RG-ES228GS-P-V2 |
|---|---|---|
| ขนาดและน้ำหนัก | ขนาดผลิตภัณฑ์ (กว้าง x ลึก x สูง) | 440 มม. x 215 มม. x 44 มม. (17.32 นิ้ว x 8.46 นิ้ว x 1.73 นิ้ว) |
| | น้ำหนัก | 2.82 กก. (6.22 ปอนด์) (ไม่รวมวัสดุบรรจุภัณฑ์) |
| | น้ำหนักในการจัดส่ง | 3.77 กก. (8.31 ปอนด์) |
| | ตัวเครื่อง | โลหะ |
| อินเทอร์เฟซ | EEE | ใช่ |
| สิ่งแวดล้อมและความคงทน | ตัวเลือกการติดตั้ง | ชั้นวาง/โต๊ะ |
| | การถอดเปลี่ยนสายเคเบิลโดยไม่ต้องปิดเครื่อง | พอร์ตบริการและขั้วต่อไฟฟ้ารองรับการเปลี่ยนแบบไม่ต้องปิดเครื่อง |
| | พัดลม | พัดลมแบบยึดกับที่ 1 ตัว |
| | การระบายความร้อน | ระบบลมระบายความร้อน การไหลเวียนอากาศจากด้านหน้าไปด้านหลัง และการไหลเวียนอากาศจากด้านซ้ายไปด้านหลัง |
| | ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง (MTBF) | 200,000 ชั่วโมง |
| | การป้องกัน ESD | การปล่อยประจุในอากาศ: 8 kV<br>การปล่อยประจุแบบสัมผัส: 6 kV |
| | การป้องกันไฟกระชาก | พอร์ตบริการ: ±6 kV สำหรับโหมดทั่วไป<br>ขั้วต่อไฟฟ้า: ±6 kV สำหรับโหมดทั่วไปและ ±6 kV สำหรับโหมดดิฟเฟอเรนเชียล |
| | อุณหภูมิในการทำงาน | 0° C ถึง 40° C (32° F ถึง 104° F) |
| | อุณหภูมิในการจัดเก็บ | -40° C ถึง +70° C (-40° F ถึง +158° F) |
| | ความชื้นในการทำงาน | 10% RH ถึง 90% RH (ไม่ควบแน่น) |
| | ความชื้นในการจัดเก็บ | 5% RH ถึง 95% RH (ไม่ควบแน่น) |
| | ระดับความสูง | -500 ม. ถึง +5,000 ม. (-1,640.42 ฟุต ถึง +16,404.20 ฟุต) |
| ใบรับรองและการปฏิบัติตามกฎระเบียบ | EMC | EN 55032<br>EN IEC 61000-3-2<br>EN 61000-3-3<br>EN 55035<br>EN 300 386 |
| | การปฏิบัติตามข้อบังคับด้านความปลอดภัย | EN 62368-1<br>IEC 62368-1 |
| | ใบรับรอง | CE, CB |

# 2 การเตรียมการติดตั้ง

## 2.1 สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์

**ตาราง 2-1 สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์**

| หมายเลข | รายการ | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | สวิตช์ RG-ES228GS-P-V2 | 1 |
| 2 | แผ่นรองยาง | 4 |
| 3 | *คู่มือผู้ใช้* | 1 |
| 4 | *บัตรรับประกัน* | 1 |
| 5 | สกรูหัวจมแบนสี่แฉกขนาด M4 x 8 มม. | 6 |
| 6 | ขายึดชั้นวาง | 2 |
| 7 | สายไฟ | 1 |
| 8 | คลิปยึดสายไฟ | 1 |

**หมายเหตุ**

สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์จะเป็นไปตามสัญญาการซื้อ และรายการอุปกรณ์ที่นำส่งจริงอาจแตกต่างไป โปรดตรวจสอบรายการอุปกรณ์กับอุปกรณ์ในบรรจุภัณฑ์หรือสัญญาการซื้ออย่างรอบคอบ หากคุณมีข้อสงสัยใดๆ โปรดติดต่อผู้จัดจำหน่าย

## 2.2 แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

**หมายเหตุ**

- เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้มีผู้บาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย โปรดอ่านแนวทางเพื่อความปลอดภัยในบทนี้ก่อนที่จะเริ่มการติดตั้ง
- แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยต่อไปนี้อาจไม่ครอบคลุมถึงเหตุการณ์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด

### 2.2.1 แนวทางป้องกันโดยทั่วไป

- ติดตั้งอุปกรณ์ในชั้นวางขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว และตรวจสอบให้แน่ใจว่าชั้นวางและระบบจ่ายไฟมีการต่อสายดินอย่างถูกต้อง
- ห้ามใช้งานอุปกรณ์ในสภาพแวดล้อมที่เปียกชื้น และระวังมิให้มีของเหลวใดๆ อยู่ภายใน รักษาโครงอุปกรณ์ให้สะอาดและปราศจากฝุ่น
- วางอุปกรณ์ให้ห่างจากแหล่งความร้อน
- เก็บอุปกรณ์ให้ห่างจากบริเวณทางเดิน
- ในระหว่างการติดตั้งและบำรุงรักษา อย่าสวมเสื้อผ้าหลวมหรือเครื่องประดับที่อาจเกี่ยวติดกับโครงอุปกรณ์
- เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์เสริมไว้ให้ห่างจากบริเวณทางเดิน

### 2.2.2 แนวทางในการยกโครงอุปกรณ์

- หลีกเลี่ยงการขนย้ายอุปกรณ์บ่อยๆ โดยไม่จำเป็น
- ปิดแหล่งจ่ายไฟทั้งหมดและถอดสายทั้งหมดออกก่อนที่คุณจะยกหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์
- ต้องใช้คนจำนวน 2 คนขึ้นไปในการยกโครงอุปกรณ์ รักษาสมดุลและป้องกันไม่ให้มีผู้บาดเจ็บในขณะที่ยกหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

### 2.2.3 ความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**คำเตือน**

- การปรับเปลี่ยนใดๆ จากมาตรฐานหรือจากการปฏิบัติงานทางไฟฟ้าที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น เพลิงไหม้หรือไฟฟ้าช็อต ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงหรือถึงแก่ชีวิตต่อบุคคล ตลอดจนทำให้อุปกรณ์เสียหายได้
- การสัมผัสกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงและแหล่งจ่ายไฟหลักด้วยวัตถุที่เปียกทั้งโดยตรงและโดยอ้อม อาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

- ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานและข้อบังคับในท้องถิ่นอยู่เสมอ อนุญาตให้เฉพาะเจ้าหน้าที่ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเท่านั้นที่สามารถใช้งานอุปกรณ์
- ตรวจสอบอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมถึงระบบไฟฟ้าที่ไม่ได้ต่อสายดิน สายดินที่ต่ออย่างหละหลวม ไม่ปลอดภัย และพื้นที่เปียกน้ำ
- ตรวจหาตำแหน่งของสวิตช์ตัดไฟฉุกเฉินภายในห้องก่อนที่จะติดตั้ง ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ให้ตัดไฟจากแหล่งจ่ายไฟทันที
- อย่าคิดเอาเองว่าไฟฟ้าเชื่อมต่อหรือถูกตัดออกจากวงจร โปรดตรวจสอบอยู่เสมอ

- เลือกอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว (เรียกอีกอย่างว่า "สวิตช์ตัดไฟฟ้ารั่ว" หรือ "เบรกเกอร์ตัดไฟฟ้ารั่ว") ที่เหมาะสำหรับระบบแหล่งจ่ายไฟ อุปกรณ์นี้จะตัดไฟจากแหล่งจ่ายไฟโดยอัตโนมัติในกรณีที่ไฟฟ้ารั่วและมีความเสี่ยงที่จะเกิดไฟฟ้าช็อต อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วแต่ละเครื่องต้องมีค่าอย่างน้อยสองเท่าของค่ากระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดของแหล่งจ่ายไฟที่เชื่อมต่อทั้งหมด

    ตัวอย่าง:

    หากระบบมีแหล่งจ่ายไฟที่เหมือนกัน 16 แหล่ง โดยแต่ละแหล่งมีกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุด 3.5 mA:

    กระแสไฟฟ้ารั่วรวม = 16 x 3.5 mA = 56 mA

    สำหรับอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วขนาด 30 mA:

    จำนวนแหล่งจ่ายไฟสูงสุดต่ออุปกรณ์ป้องกัน = 30 mA/2/3.5 mA ≈ 4

    ดังนั้น จึงสามารถเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟได้เพียง 4 แหล่งกับอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วขนาด 30 mA 1 เครื่องเท่านั้น

    เพื่อรองรับแหล่งจ่ายไฟ 16 แหล่ง จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วขนาด 30 mA อย่างน้อย 4 เครื่อง

    ตรวจสอบให้แน่ใจเสมอว่า:

    ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วขณะใช้งาน/2 > ค่ากระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟที่เชื่อมต่อ
  - ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะไม่ใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วจะต้องมีค่าเป็น 50% ของกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งาน หากค่ากระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะไม่ใช้งานต่ำเกินไป ระดับความไวที่สูงอาจส่งผลให้เกิดการลัดวงจร ซึ่งจะทำให้ไฟถูกตัดและการทำงานหยุดชะงักได้ แม้ว่าค่ากระแสไฟฟ้ารั่วจะปกติก็ตาม

    ตัวอย่างเช่น หากอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วมีค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานที่ 30 mA ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะไม่ใช้งานจะต้องเป็น 15 mA อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วจะไม่ทำงาน

    เว้นแต่ว่ากระแสไฟฟ้ารั่วจะเกิน 15 mA

---

⚠ **ข้อควรระวัง**

- เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วแต่ละเครื่องในระบบต้องมีค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 mA ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานความปลอดภัยสำหรับกระแสไฟที่ร่างกายมนุษย์สามารถทนได้ หากค่ากระแสไฟฟ้ารั่วทั้งหมดของระบบมากกว่าขีดจำกัด 30 mA เป็นสองเท่า จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วให้กับระบบอย่างน้อย 2 เครื่องเพื่อให้มีความปลอดภัย
- ค่ากระแสไฟฟ้ารั่วจะแตกต่างไปตามอุปกรณ์ สำหรับค่ากระแสไฟฟ้ารั่วของอุปกรณ์แต่ละรุ่น โปรดดูที่ "ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค"

---

## 2.2.4 การป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าสถิต

- โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าโครงอุปกรณ์เชื่อมต่อกับสายดิน

- คอยดูแลสถานที่ติดตั้งให้ปราศจากฝุ่นมากที่สุด
- รักษาสภาพความชื้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
- ก่อนที่จะติดตั้งโมดูลที่เสียบปลั๊กได้ ให้สวมสายรัดข้อมือป้องกันไฟฟ้าสถิต และตรวจสอบให้แน่ใจว่าต่อสายดินอย่างเหมาะสมแล้ว
- หลีกเลี่ยงการสัมผัสระหว่างแผงวงจรพิมพ์และเสื้อผ้า สายรัดข้อมือป้องกันไฟฟ้าสถิตจะป้องกันแผงวงจรพิมพ์จากแรงดันไฟฟ้าสถิตบนร่างกายเท่านั้น แรงดันไฟฟ้าสถิตบนเสื้อผ้ายังคงสามารถทำให้เกิดความเสียหายได้

### 2.2.5 ความปลอดภัยเกี่ยวกับเลเซอร์

อุปกรณ์นี้รองรับเครื่องส่งสัญญาณออฟติกอลหลายประเภทซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เลเซอร์คลาส 1

แนวทางป้องกัน:

- ขณะที่เครื่องรับส่งสัญญาณออฟติกกำลังทำงาน โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าพอร์ตเชื่อมต่อกับสายออฟติกดีแล้ว หรือปิดด้วยฝากันฝุ่นเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นเข้าและเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อดวงตาของคุณ
- ห้ามจ้องเข้าไปในพอร์ตออฟติก

**รูป 2-1 ID ผลิตภัณฑ์เลเซอร์**




**ข้อควรระวัง**

ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม อย่าเข้าใกล้หรือจ้องเข้าไปในพอร์ตออฟติกโดยเด็ดขาด เนื่องจากดวงตาของคุณอาจได้รับความเสียหายอย่างถาวร

## 2.3 ข้อกำหนดของที่ตั้ง

อุปกรณ์จะต้องติดตั้งภายในอาคารเพื่อให้ทำงานตามปกติและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน

สถานที่ติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

### 2.3.1 น้ำหนักที่พื้นสามารถรับได้

ประเมินน้ำหนักรวมของอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริม เช่น ชั้นวาง โครงอุปกรณ์ และโมดูลไฟฟ้า รวมทั้งตรวจสอบว่าพื้นใต้ชั้นวางสามารถรับน้ำหนักได้หรือไม่

### 2.3.2 การระบายอากาศ

อุปกรณ์ใช้ระบบระบายความร้อนแบบธรรมชาติ เผื่อพื้นที่โดยรอบอุปกรณ์ให้เพียงพอเพื่อให้มีการระบายอากาศอย่างเหมาะสม

### 2.3.3 ระยะห่าง

ขอแนะนำให้เว้นระยะทางเดินไว้อย่างน้อย 0.8 ม. (2.62 ฟุต) ในห้องอุปกรณ์ ระยะห่างนี้ช่วยให้คุณสามารถเคลื่อนย้ายโครงอุปกรณ์และสลับโมดูลได้ง่าย

อย่าติดตั้งอุปกรณ์ไว้ชิดผนัง ให้รักษาระยะห่างโดยรอบอุปกรณ์อย่างน้อย 10 ซม. (3.94 นิ้ว) เพื่อการระบายความร้อนและการบำรุงรักษาอุปกรณ์แทน

### 2.3.4 อุณหภูมิและความชื้น

เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์จะทำงานตามปกติและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน โปรดรักษาอุณหภูมิและความชื้นในสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งให้เหมาะสม

การสัมผัสกับอุณหภูมิและสภาพความชื้นที่ไม่เหมาะสมเป็นเวลานานอาจทำให้อุปกรณ์เสียหายได้

- ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง วัสดุฉนวนอาจเป็นฉนวนป้องกันได้ไม่ดี หรืออาจมีกระแสไฟฟ้ารั่วได้
- ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ปะเก็นฉนวนอาจหดตัว ส่งผลให้สกรูคลายตัว
- ในสภาพแวดล้อมที่แห้ง มีแนวโน้มเกิดไฟฟ้าสถิตย์ได้มากขึ้น ส่งผลให้วงจรภายในของอุปกรณ์อาจเสียหายได้
- อุณหภูมิสูงอาจเร่งการเสื่อมสภาพของวัสดุฉนวน และลดความสามารถในการใช้งานของอุปกรณ์ลงเป็นอย่างมาก รวมทั้งส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์อย่างรุนแรง

### 2.3.5 ความสะอาด

ฝุ่นถือเป็นอันตรายร้ายแรงต่ออุปกรณ์ ฝุ่นละอองภายในเครื่องทำให้เกิดการยึดเกาะไฟฟ้าสถิต ส่งผลให้เชื่อมต่อของข้อต่อโลหะไม่ดี การเกิดไฟฟ้าสถิตดูเหมือนว่าจะเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าในสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่มีความชื้นสัมพัทธ์ระดับต่ำ โดยนอกจากจะส่งผลต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์แล้ว ยังส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารได้ง่ายอีกด้วย ตารางต่อไปนี้แสดงรายการข้อกำหนดสำหรับความหนาแน่นและขนาดอนุภาคของฝุ่นในห้องอุปกรณ์

**ตาราง 2-2 ข้อกำหนดสำหรับฝุ่น**

| เส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาค | หน่วย | ความหนาแน่น |
|---|---|---|
| ≥0.5 μm | อนุภาค/ลบ.ม | ≤3.5 x $10^6$ |
| ≥5 μm | อนุภาค/ลบ.ม | ≤3.5 x $10^6$ |

นอกจากฝุ่นแล้ว ก็ยังมีข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับ เกลือ กรด และซัลไฟด์ในอากาศภายในห้องอุปกรณ์ สารอันตรายเหล่านี้จะเร่งการกร่อนของโลหะและการเสื่อมสภาพของส่วนประกอบ ดังนั้น ห้องอุปกรณ์ควรได้รับการป้องกันอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้ก๊าซอันตราย เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และก๊าซคลอรีน ตารางต่อไปนี้จะระบุขีดจำกัดของก๊าซอันตราย

**ตาราง 2-3 ข้อกำหนดสำหรับก๊าซ**

| ก๊าซ | เฉลี่ย (มก./ลบ.ม) | สูงสุด (มก./ลบ.ม) |
|---|---|---|
| ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ($SO_2$) | 0.3 | 1.0 |
| ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ($H_2S$) | 0.1 | 0.5 |
| ไนโตรเจนไดออกไซด์ ($NO_2$) | 0.5 | 1.0 |
| ก๊าซคลอรีน ($Cl_2$) | 0.1 | 0.3 |

**หมายเหตุ**

**เฉลี่ย** หมายถึงค่าเฉลี่ยของก๊าซอันตรายที่วัดได้ใน 1 สัปดาห์ **สูงสุด** หมายถึงขีดจำกัดของก๊าซอันตรายที่วัดได้ใน 1 สัปดาห์และค่าสูงสุดที่คงอยู่ได้ 30 นาทีในทุกๆ วัน

### 2.3.6 การต่อสายดิน

ระบบการต่อสายดินที่เหมาะสมถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการรับประกันการทำงานที่มีเสถียรภาพและมั่นคง ทั้งยังช่วยป้องกันฟ้าผ่าและสัญญาณรบกวน ตรวจสอบสภาพการต่อสายดินในสถานที่ติดตั้งอย่างละเอียดตามข้อกำหนดของการต่อสายดินและดำเนินการต่อสายดินอย่างเหมาะสมให้เรียบร้อยโดยอิงตามสถานการณ์ในพื้นที่ติดตั้ง

- การต่อสายดินเพื่อความปลอดภัย

  ตรวจสอบให้แน่ใจว่าชั้นวางและระบบจ่ายกำลังไฟมีการต่อสายดินไว้แน่นดีแล้วในกรณีที่อุปกรณ์ใช้แหล่งจ่ายไฟ AC มิฉะนั้น อาจเกิดไฟฟ้าช็อตได้เมื่อความต้านทานฉนวนระหว่างโมดูลไฟฟ้าและโครงอุปกรณ์ลดลง

**ข้อควรระวัง**

- อาคารควรต่อสายดินป้องกันเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์เชื่อมต่อกับสายดินป้องกัน
- ตรวจสอบยืนยันว่าเต้ารับไฟฟ้า AC ต่อกับระบบสายดินป้องกันของอาคารเป็นอย่างดี หากไม่เป็นเช่นนั้น ให้ใช้สายดินป้องกันในการต่อตัวยึดสายดินป้องกันของเต้ารับไฟฟ้า AC กับระบบสายดินป้องกันของอาคาร

- การต่อสายดินป้องกันฟ้าผ่า

  ระบบป้องกันฟ้าผ่าของอาคารเป็นระบบอิสระที่ประกอบด้วยสายล่อฟ้า ตัวนำไฟฟ้าลงดิน และขั้วต่อที่เชื่อมต่อกับระบบสายดิน โดยทั่วไปแล้วมักใช้ระบบสายดินสำหรับการต่อสายดินอ้างอิงเป็นระดับแรงดันเดียวกันและสายดินเพื่อความปลอดภัยของชั้นวาง การต่อสายดินป้องกันฟ้าผ่านั้นจำเป็นสำหรับอาคารเท่านั้น ไม่จำเป็นสำหรับอุปกรณ์
- การต่อสายดินเพื่อ EMC

  การต่อสายดินที่เข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ประกอบไปด้วยการต่อสายดินแบบชิลด์ การต่อสายดินแบบมีตัวกรอง การลดเสียงรบกวนและสัญญาณรบกวน และการอ้างอิงระดับ

### 2.3.7 การป้องกันสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า

- ใช้มาตรการป้องกันสัญญาณรบกวนสำหรับระบบจ่ายไฟ
- วางอุปกรณ์ให้ห่างจากระบบสายดิน หรือระบบสายดินเพื่อป้องกันฟ้าผ่าของอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า
- วางอุปกรณ์ให้ห่างจากอุปกรณ์ไฟฟ้าความถี่สูง เช่น สถานีส่งสัญญาณวิทยุกำลังสูงและเครื่องส่งสัญญาณเรดาร์
- ใช้มาตรการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อจำเป็น

### 2.3.8 การป้องกันไฟกระชาก

แม้ว่าอุปกรณ์จะสามารถป้องกันฟ้าผ่าได้ แต่ฟ้าผ่าที่รุนแรงก็อาจทำให้อุปกรณ์เสียหายได้ ใช้มาตรการป้องกันไฟกระชากดังนี้:

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายดินของชั้นวางเชื่อมต่อลงพื้นดินเป็นอย่างดีแล้ว
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าจุดนิวทรัลของเต้ารับไฟฟ้ากระแสสลับต่อลงดินเป็นอย่างดีแล้ว
- ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากที่ด้านหน้าของช่องต่อไฟฟ้าขาเข้า

  เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันไฟกระชากให้กับ

  แหล่งจ่ายไฟ

### 2.3.9 สถานที่ติดตั้ง

ไม่ว่าจะติดตั้งอุปกรณ์บนชั้นวางหรือบนโต๊ะทำงาน โปรดแน่ใจว่าเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้:

- รักษาระยะห่างที่เหมาะสมโดยรอบช่องอากาศเข้าและช่องอากาศออกเพื่อการกระจายความร้อน
- ติดตั้งอุปกรณ์ในชั้นวางมาตรฐานขนาด 19 นิ้ว หรือวางอุปกรณ์บนโต๊ะทำงานที่สะอาด ขอแนะนำให้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศในพื้นที่ที่มีอากาศร้อน

- สถานที่ติดตั้งควรมีระบบระบายความร้อนและการระบายอากาศที่ดี
- สถานที่ติดตั้งควรมีความแข็งแรงทนทานเพียงพอในการรองรับน้ำหนักของโครงอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริม
- สถานที่ติดตั้งควรมีการต่อสายดินอย่างเหมาะสม

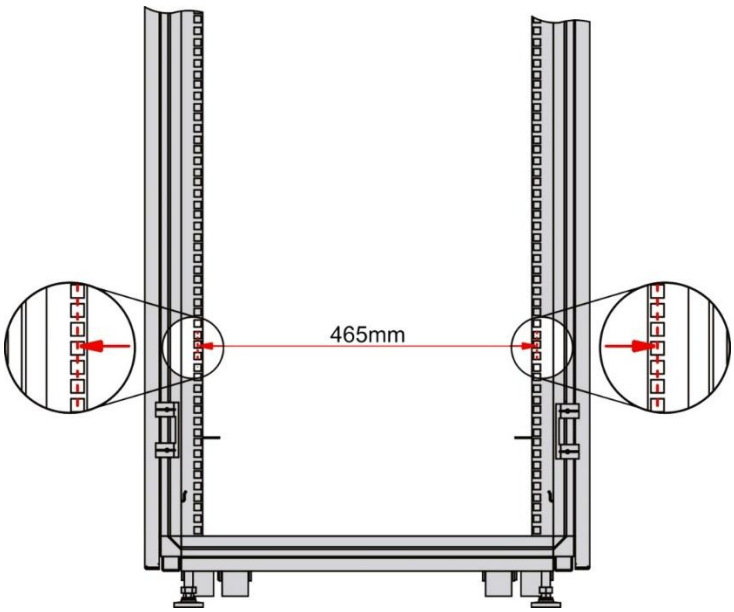
## 2.4 ข้อกำหนดด้านชั้นวาง

หากคุณวางแผนที่จะติดตั้งอุปกรณ์บนชั้นวาง โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าชั้นวางมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดต่อไปนี้

(1) ใช้ชั้นวางขนาด 19 นิ้วแบบ 4 เสา

(2) รูสี่เหลี่ยมที่ด้านซ้ายและด้านขวาของเสาชั้นวางอยู่ห่างกัน 465 มม. (18.31 นิ้ว)

**รูป 2-2 ชั้นวางขนาด 19 นิ้ว**




(3) รูสี่เหลี่ยมของเสาชั้นวางอยู่ห่างจากประตูหน้าอย่างน้อย 180 มม. (7.09 นิ้ว) และประตูหน้ามีความหนาไม่เกิน 25 มม. (0.98 นิ้ว) เพื่อให้เผื่อระยะห่างได้อย่างน้อย 155 มม. (6.10 นิ้ว) ความลึกของชั้นวาง (ระยะห่างระหว่างประตูหน้าและประตูหลัง) ต้องไม่น้อยกว่าน้อย 1,000 มม. (39.37 นิ้ว)

(4) รางเลื่อนหรือถาดเลื่อนต้องสามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริมได้

(5) ชั้นวางต้องมีตัวยึดสายดินที่เชื่อถือได้สำหรับต่อจากโครงอุปกรณ์เข้ากับสายดิน

(6) ชั้นวางต้องมีระบบระบายอากาศที่มั่นคง บริเวณประตูด้านหน้าและด้านหลังต้องมีพื้นที่เปิดมากกว่า 50%

## 2.5 เครื่องมือ

**ตาราง 2-4 เครื่องมือ**

| | |
|---|---|
| **เครื่องมือทั่วไป** | ไขควงปากแฉก สายเคเบิล น็อตยึด คีมตัดปากเฉียง เข็มขัดรัดสายไฟ และสายดิน |
| **เครื่องมือเฉพาะ** | ถุงมือป้องกันไฟฟ้าสถิต คีมปอกสายไฟ คีมย้ำหางปลา คีมย้ำหางปลาขั้วต่อ RJ45 และคีมตัดสายไฟ |
| **เครื่องมือวัด** | มัลติมิเตอร์ |

**หมายเหตุ**

อุปกรณ์ที่จัดส่งให้จะไม่มีชุดเครื่องมือ โปรดเตรียมเครื่องมือข้างต้นด้วยตนเอง

# 3 การติดตั้งสวิตช์

**ข้อควรระวัง**

ก่อนที่จะติดตั้งอุปกรณ์ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าเป็นไปตามแนวทางปฏิบัติและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในบทที่ 2

## 3.1 ก่อนเริ่มการติดตั้ง

- สถานที่ติดตั้งมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการกระจายความร้อน
- สถานที่ติดตั้งตรงตามข้อกำหนดด้านอุณหภูมิและความชื้น
- แหล่งจ่ายไฟที่สถานที่ติดตั้งพร้อมใช้งาน และตรงตามข้อกำหนดด้านกระแสไฟฟ้า
- ในสถานที่ติดตั้งมีการเดินสายอีเทอร์เน็ต
- ตรวจหาตำแหน่งของสวิตช์ตัดไฟฉุกเฉินภายในห้องก่อนที่จะติดตั้ง ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ให้ตัดไฟจากแหล่งจ่ายไฟทันที

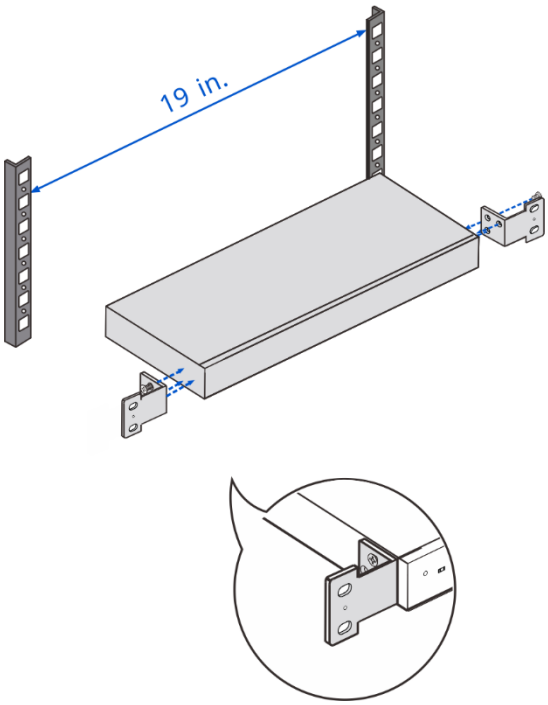
## 3.2 การติดตั้งสวิตช์

### 3.2.1 การติดตั้งบนชั้นวาง

ติดตั้งสวิตช์ RG-ES228GS-P-V2 ในชั้นวางมาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ขั้นตอนการติดตั้งมีดังนี้:

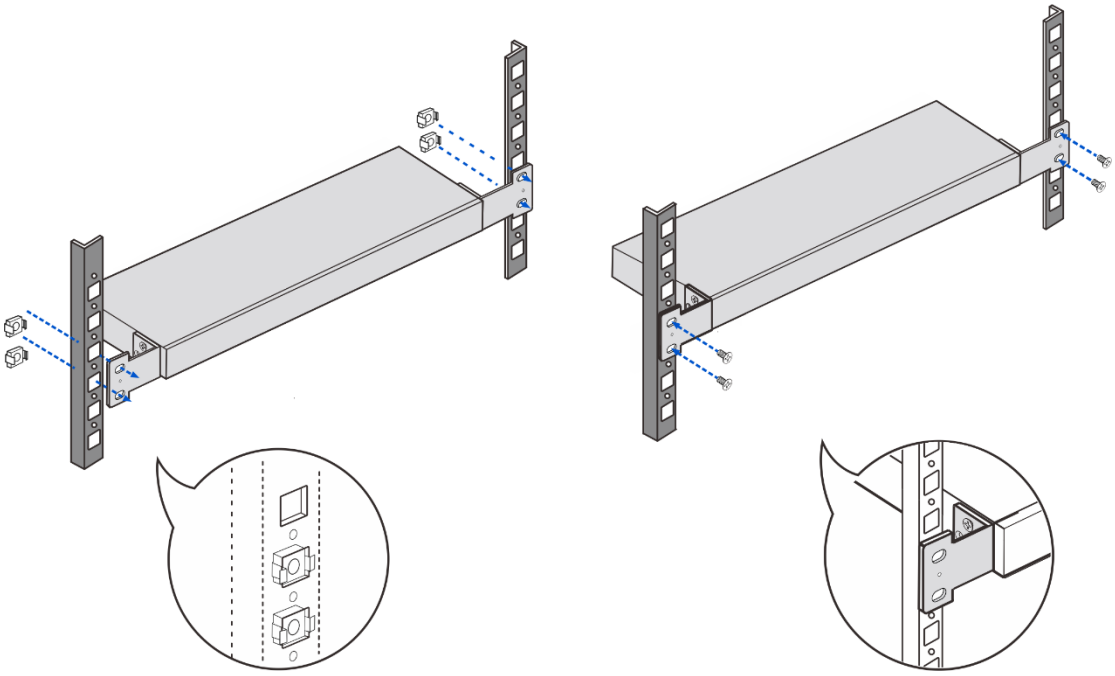
(1) ถอดสกรูหัวจมแบบสี่แฉกขนาด M4 x 8 มม. ที่มาพร้อมกับสวิตช์ออก ติดตั้งขายึดติดชั้นวางเข้ากับแต่ละด้านของสวิตช์และยึดด้วยสกรู 3 ตัว

**รูป 3-1 การยึดขายึดชั้นวาง**




(2) จัดสวิตช์ให้อยู่ในแนวนอนตรงตำแหน่งที่ต้องการในชั้นวาง และใช้สกรู M6 4 ตัวและน็อตยึด 4 ตัวเพื่อยึดปลายอีกด้านของขายึดติดชั้นวางเข้ากับรูสี่เหลี่ยมด้านหน้า

**รูป 3-2 การติดตั้งสวิตช์ในชั้นวาง**

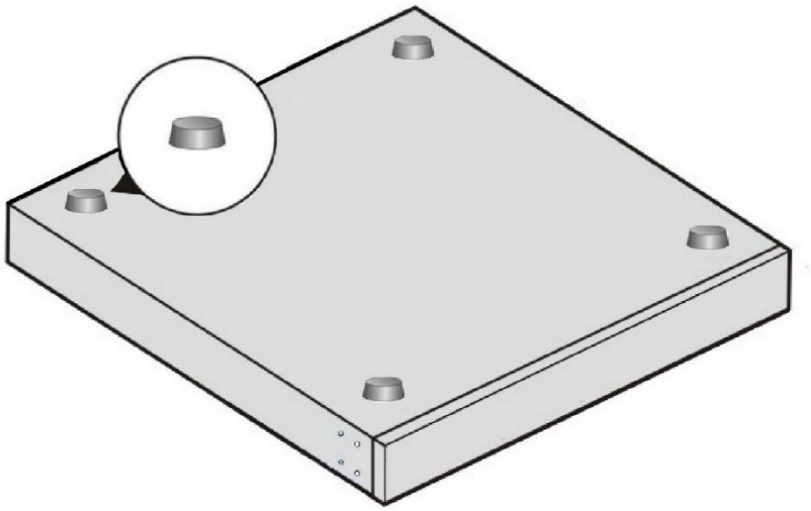


### 3.2.2 การติดตั้งบนโต๊ะทำงาน

ส่วนมากแล้ว ผู้ใช้ไม่มีชั้นวางมาตรฐาน และสามารถวางอุปกรณ์บนโต๊ะทำงานที่สะอาดได้ กระบวนการการติดตั้งเป็นดังนี้:

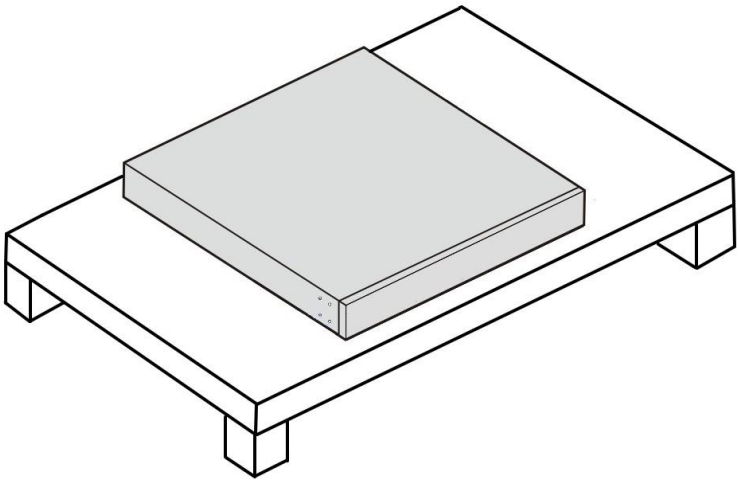
(1) ติดยางรองทั้งสี่แผ่นในแพ็คเกจเข้ากับช่องที่มุมทั้งสี่ที่ด้านล่างของสวิตช์

**รูป 3-3 การติดแผ่นรองยาง**



(2) วางอุปกรณ์บนโต๊ะทำงาน

**รูป 3-4 การวางอุปกรณ์บนโต๊ะทำงาน**



## 3.3 การต่อสายดินของอุปกรณ์

**หมายเหตุ**

- หากติดตั้งอุปกรณ์บนโต๊ะทำงาน ให้ต่อสายดินเข้ากับแท่งสายดินหรือจุดต่อสายดินที่ใกล้ที่สุด โดยพิจารณาจากสถานการณ์จริงในสถานที่ติดตั้ง
- สายดินไม่ได้มาพร้อมกับอุปกรณ์ และลูกค้าต้องซื้อเอง

อุปกรณ์มีแกนสายดินบนแผงด้านหลัง ขอแนะนำให้ต่อสายดินของระบบเข้ากับอุปกรณ์ก่อนใช้งาน

(1) ซื้อสายดินและต่อปลายด้านหนึ่งเข้ากับแกนสายดินที่ด้านหลังของอุปกรณ์

(2) ต่อปลายอีกด้านหนึ่งเข้ากับตัวยึดสายดินของชั้นวาง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ต่อตัวยึดสายดินของชั้นวางเข้ากับแท่งสายดินแล้ว

**ข้อควรระวัง**

- เชื่อมต่อสวิตช์เข้ากับสายดินให้เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้มีผู้บาดเจ็บและอุปกรณ์เสียหาย ความต้านทานสายดินระหว่างโครงอุปกรณ์กับสายดินควรน้อยกว่า 1 โอห์ม
- เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาควรตรวจสอบว่าเต้ารับไฟฟ้า AC เชื่อมต่อกับสายดินป้องกันของอาคารได้อย่างแน่นหนาหรือไม่ หากไม่เป็นเช่นนั้น เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาควรใช้สายดินป้องกันในการต่อตัวยึดสายดินป้องกันของเต้ารับไฟฟ้า AC กับสายดินป้องกันของอาคาร
- ควรติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าให้ใกล้กับอุปกรณ์และเข้าถึงได้โดยง่าย
- ในระหว่างการติดตั้งอุปกรณ์ ให้ต่อสายดินเป็นอันดับแรกและถอดสายดินเป็นอันดับสุดท้าย
- ควรเลือกใช้สายดินที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่เป็นไปได้ ควรใช้สายดินที่มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้ดี
- ห้ามใช้สายไฟเปลือย

## 3.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิล

**ข้อควรระวัง**

- สายเคเบิลทั้งหมดต้องเดินภายในอาคาร ใช้มาตรการป้องกันไฟกระชากหากจำเป็นต้องเดินสายไฟภายนอกอาคาร
- เมื่อเชื่อมต่อสายเคเบิลออฟติก ให้เชื่อมต่อพอร์ตส่งสัญญาณ (TX) บนอุปกรณ์ภายในเข้ากับพอร์ตรับสัญญาณ (RX) บนอุปกรณ์ปลายทาง และทำกลับกัน

หลังจากติดตั้งสวิตช์แล้ว ให้เชื่อมต่อสวิตช์เข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ ตามขั้นตอนต่อไปนี้:

(1) ต่อสายไฟที่มาพร้อมกับสวิตช์เข้ากับปลั๊กไฟ

(2) เชื่อมต่อขั้วต่อ RJ45 ของสายเคเบิลคู่บิดเกลียวเข้ากับพอร์ตอีเทอร์เน็ตบนสวิตช์ และเชื่อมต่อปลายอีกด้านเข้ากับอุปกรณ์ดาวน์ลิงก์

(3) ใส่ตัวรับส่งสัญญาณออฟติกเข้าไปในพอร์ตออฟติกก่อน ตาม ID ของแผง จากนั้นเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ออฟติกชนิด Single Mode (SMF) หรือสายไฟเบอร์ออฟติกชนิด Multimode (MMF) เข้ากับตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่เกี่ยวข้อง โดยระหว่างนี้จะต้องแยกปลายสายออฟติกที่ทำหน้าที่ส่งและรับออกจากกัน

## 3.5 การจัดเก็บสายเคเบิล

### 3.5.1 แนวทางป้องกัน

- ควรจัดเก็บสายไฟและสายเคเบิลอื่นๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายเคเบิลออฟติกบริเวณขั้วต่อนั้นมีการโค้งงอตามปกติหรือมีรัศมีการโค้งงอที่มากพอ
- อย่ามัดสายเคเบิลออฟติกและสายคู่บิดเกลียวให้แน่นเกินไป เนื่องจากอาจเป็นการกดสายเคเบิลและส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานและประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล

### 3.5.2 ขั้นตอนการเก็บสาย

(1) มัดส่วนที่ห้อยออกมาของสายออฟติกและสายคู่บิดเกลียว แล้วเดินสายทั้งสองไปยังโครงอุปกรณ์ทั้งสองด้านเพื่อความสะดวก

(2) ยึดสายเคเบิลออฟติกและสายคู่บิดเกลียวเข้ากับวงแหวนหรือรางจัดระเบียบสายเคเบิลที่ทั้งสองด้านของโครงอุปกรณ์

(3) มัดสายไฟให้แนบชิดเป็นเส้นตรงไปตามด้านล่างของโครงอุปกรณ์ หากเป็นไปได้

## 3.6 การตรวจสอบการติดตั้ง

**ข้อควรระวัง**

โปรดปิดเครื่องเพื่อมิให้เกิดการบาดเจ็บและความเสียหายต่อส่วนประกอบที่เกิดจากการเชื่อมต่อที่ไม่ถูกต้อง

- ตรวจสอบยืนยันว่ามีการเชื่อมต่อสายดิน
- ตรวจสอบยืนยันว่าสายเคเบิลต่างๆ รวมถึงสายไฟเชื่อมต่อกันอย่างเหมาะสม
- ตรวจสอบยืนยันว่ามีการเดินสายเคเบิลที่เชื่อมต่อกับพอร์ตต่างๆ ภายในอาคาร
- ตรวจสอบยืนยันว่าได้ติดตั้งเต้ารับป้องกันไฟกระชากและอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตแล้ว หากมีการเดินสายเคเบิลภายนอกอาคาร
- ตรวจสอบยืนยันว่ามีระยะห่างโดยรอบสวิตช์อย่างน้อย 10 ซม. (3.94 นิ้ว)

# 4 การทดสอบการทำงาน

## 4.1 การเปิดเครื่อง

(1) รายการตรวจสอบก่อนเปิดเครื่อง

- สวิตช์มีการต่อสายดินอย่างถูกต้อง
- สายไฟเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง
- แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟตรงกับข้อกำหนดสำหรับสวิตช์

(2) รายการสำหรับตรวจสอบหลังเปิดเครื่อง (แนะนำ)

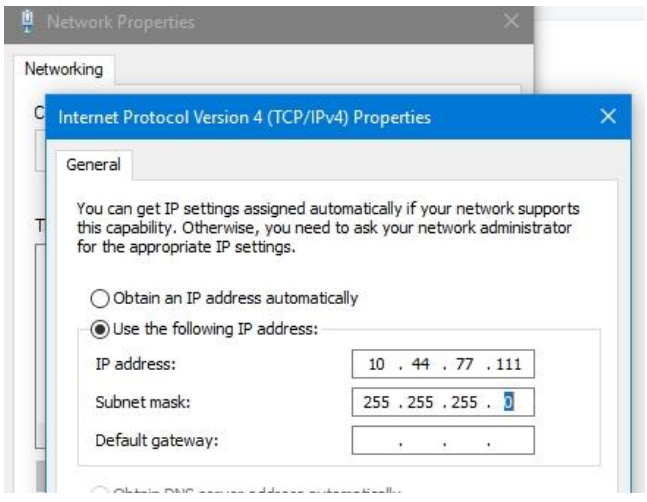
- ไฟ LED ของสวิตช์อยู่ในสถานะปกติ
- พอร์ตบริการสามารถส่งต่อข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

## 4.2 การเข้าสู่ระบบอินเทอร์เฟซการจัดการ

(1) เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับพอร์ตอีเทอร์เน็ตบนสวิตช์โดยใช้สายเคเบิลอีเทอร์เน็ต

(2) ตั้ง IP address ของคอมพิวเตอร์เป็น 10.44.77.XXX (ช่วง: 1-254, ไม่รวม 200)

**รูป 4-1 การเปลี่ยน IP address**




(3) เปิดเบราว์เซอร์แล้วป้อน 10.44.77.200 ลงในแถบที่อยู่ จากนั้นกด Enter ในหน้า Login ให้ตั้งรหัสผ่านและเข้าสู่ระบบ

(4) ดำเนินการทดสอบการทำงานและกำหนดค่าอุปกรณ์ตามข้อกำหนดของบริการ

**หมายเหตุ**

เพื่อวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย ขอแนะนำให้คุณเปลี่ยนรหัสผ่านเป็นประจำ

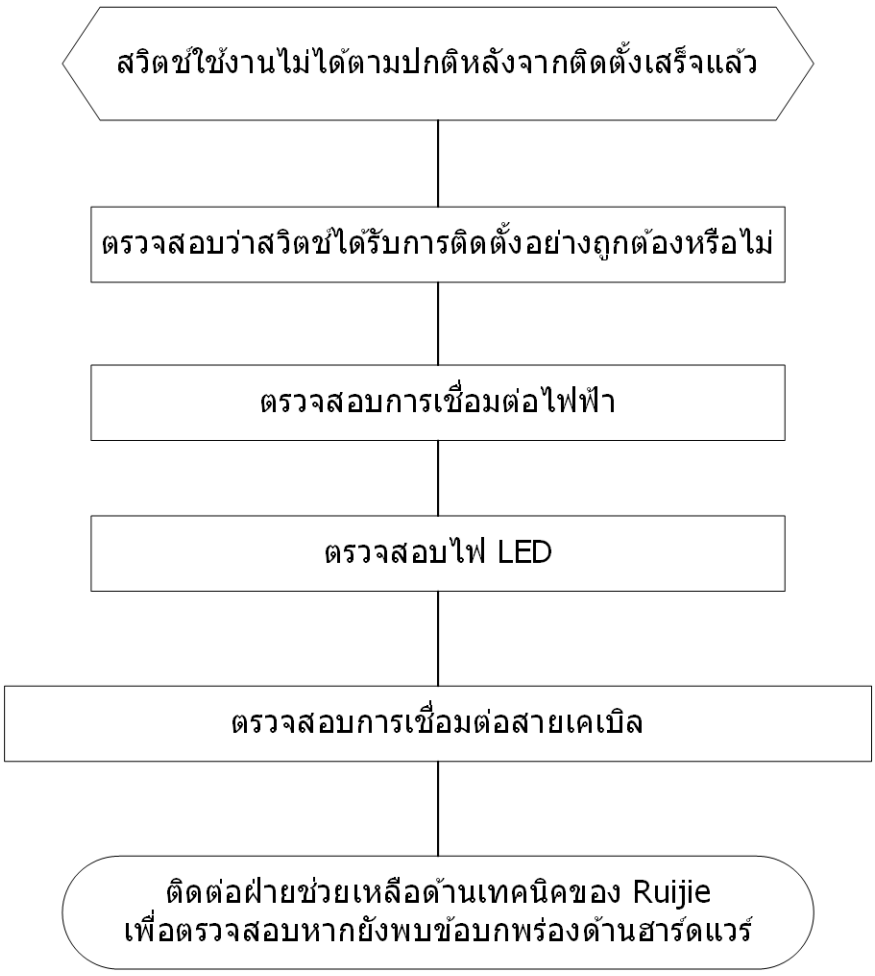
# 5 การแก้ไขปัญหา

## 5.1 แผนผังการแก้ไขปัญหาโดยทั่วไป

**หมายเหตุ**

คุณสามารถกำหนดได้ว่ารายการตรวจสอบแต่ละรายการในกระบวนการนั้นปกติหรือไม่ โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในบท "ภาพรวม" และ "การติดตั้งสวิตช์" ก่อนหน้านี้

**รูป 5-1 แผนผังการแก้ไขปัญหาโดยทั่วไป**



## 5.2 ข้อบกพร่องที่พบบ่อย

**ตาราง 5-1 ข้อผิดพลาดทั่วไปและการแก้ไขปัญหา**

| ปัญหา | สาเหตุที่เป็นไปได้ | การดำเนินการที่แนะนำ |
|---|---|---|
| ไฟ LED แสดงสถานะระบบดับลงหลังจากเปิดสวิตช์แล้ว | ไม่มีการจ่ายไฟให้สวิตช์หรือสายไฟเชื่อมต่อหลวม | ตรวจสอบว่าเต้ารับไฟฟ้าในห้องอุปกรณ์ปกติหรือไม่ และสายไฟที่เชื่อมต่อกับสวิตช์หลวมหรือไม่ |
| พอร์ต RJ45 ถูกตัดการเชื่อมต่อหรือเกิดข้อผิดพลาดในการส่ง/รับเฟรม | สายคู่บิดเกลียวไม่ได้เชื่อมต่ออย่างถูกต้อง | เปลี่ยนสายคู่บิดเกลียว |
| | สายเคเบิลยาวเกิน 100 ม. (328.08 ฟุต) | ใช้สายเคเบิลออฟติกสำหรับการส่งข้อมูลหรือเชื่อมต่อกับสวิตช์กลางสำหรับรีเลย์ |
| | พอร์ตมีการกำหนดค่าเฉพาะและไม่ได้ทำงานในโหมดเดียวกันกับสวิตช์ที่เชื่อมต่อ | ตรวจสอบว่าพอร์ตได้รับการกำหนดค่าให้ทำงานในโหมดเดียวกันกับสวิตช์ที่เชื่อมต่อหรือไม่ |
| ไม่สามารถเข้าถึงพอร์ตออฟติกได้ | ปลายด้านส่งและรับสัญญาณไม่ได้เชื่อมต่ออย่างถูกต้อง | สลับปลายของสายส่งและรับของสายออฟติก |
| | ประเภทของตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่เชื่อมต่อไม่ตรงกัน | แทนที่ด้วยตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่ใช้งานร่วมกันได้ 1 ตัว |
| | ประเภทของสายออปติคัลไม่ตรงตามข้อกำหนด | เปลี่ยนสายออฟติกเป็นสายออฟติกตามข้อกำหนด |
| | สายออฟติกยาวเกินกว่าความยาวที่ระบุไว้บนตัวรับส่งสัญญาณออฟติก | ใช้สายออฟติกที่มีความยาวตามกำหนด |
| | สายออฟติกหรือขั้วต่อไม่สะอาด | ทำความสะอาดขั้วต่อด้วยผ้าที่ไม่เป็นขุยหรือปากกาทำความสะอาด |
| ไม่สามารถกู้คืนรหัสผ่าน Login ได้ | ลืมรหัสผ่าน และอุปกรณ์ไม่ได้เชื่อมต่อเครือข่ายหรือ Ruijie Cloud | กดปุ่ม Reset ค้างไว้เพื่อคืนค่าให้เป็นการตั้งค่าจากโรงงาน |

| ปัญหา | สาเหตุที่เป็นไปได้ | การดำเนินการที่แนะนำ |
| --- | --- | --- |
| | หากอุปกรณ์เชื่อมต่อกับ Ruijie Cloud หรือเครือข่าย รหัสผ่านการเข้าสู่ระบบจะได้รับการอัปเดตเป็นรหัสผ่านการจัดการทั่วไปหรือโครงการ | หากอุปกรณ์เชื่อมต่อกับคลาวด์ ให้เข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสผ่านการจัดการโครงการ หากอุปกรณ์เชื่อมต่อกับเครือข่าย ให้เข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสผ่านการจัดการทั่วไป |
| พอร์ตอีเทอร์เน็ตกำลังส่งและรับเฟรมปกติ แต่ไฟ LED จะดับอยู่ | ไฟ LED แสดงสถานะของพอร์ตอีเทอร์เน็ตแสดงผลไม่ถูกต้อง<br>สวิตช์ DIP ตั้งค่าเป็นโหมดไฟ LED 2 เป็นผลให้ไฟ DIP บนพอร์ตอีเทอร์เน็ตแสดงสถานะ PoE แต่ PoE ถูกปิดใช้งานบนพอร์ต | ตั้งสวิตช์ DIP เป็นโหมด LED 1 เพื่อให้ DIP ของพอร์ตอีเทอร์เน็ตแสดงสถานะการรับและการส่งข้อมูล |

# 6 ภาคผนวก

## 6.1 ขั้วต่อและสื่อ

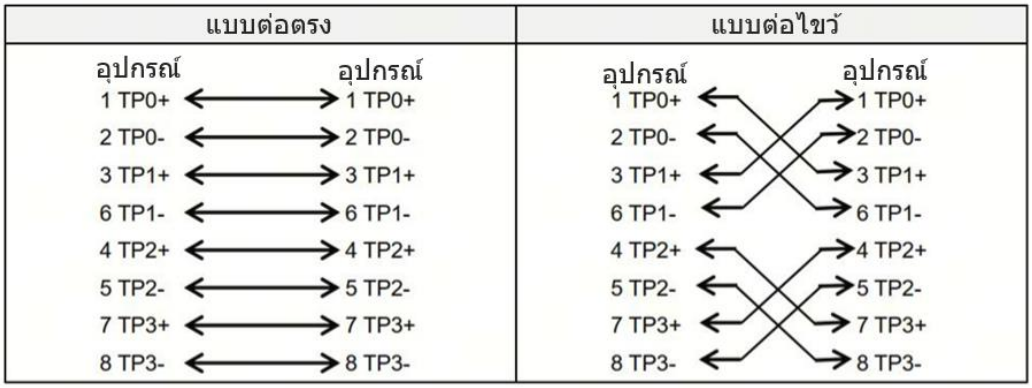
### 6.1.1 พอร์ต 10/100/1000BASE-T

พอร์ต 10/100/1000BASE-T รองรับการปรับค่าการรับส่งข้อมูลอัตโนมัติสำหรับการเชื่อมต่อที่ความเร็ว 10 Mbps, 100 Mbps และ 1000 Mbps และยังรองรับ MDI/MDIX แบบต่อไขว้อัตโนมัติอีกด้วย

พอร์ต 1000BASE-T เป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 802.3ab โดยเชื่อมต่อกับสายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีฉนวนหุ้ม (UTP) ประเภท 100 โอห์ม Category 5 (CAT5) หรือ Category 5 Enhanced (CAT5e) หรือสายคู่บิดเกลียวแบบมีฉนวนหุ้ม (STP) ตามที่แนะนำ โดยมีระยะทางสูงสุด 100 เมตร (328.08 ฟุต)

พอร์ต 1000BASE-T ต้องเชื่อมต่อสายทั้งสี่คู่ทุกเส้นเพื่อส่งข้อมูล รูป 6-1 แสดงการเชื่อมต่อสายคู่บิดเกลียวสำหรับพอร์ต 1000BASE-T

**รูป 6-1 การเชื่อมต่อสายคู่บิดเกลียวสำหรับพอร์ต 1000BASE-T**




นอกเหนือจากสายเคเบิลที่มีคุณสมบัติจำเพาะตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว พอร์ต 10/100BASE-T ยังสามารถเชื่อมต่อได้โดยใช้สาย CAT3, CAT4 และ CAT5 ขนาด 100 โอห์ม ที่ความเร็ว 10 Mbps หรือใช้สาย CAT5 ขนาด 100 โอห์ม ในระยะทางสูงสุด 100 เมตร (328.08 ฟุต) ตารางต่อไปนี้แสดงรายชื่อการกำหนดขาพินสำหรับพอร์ต 10/100BASE-T

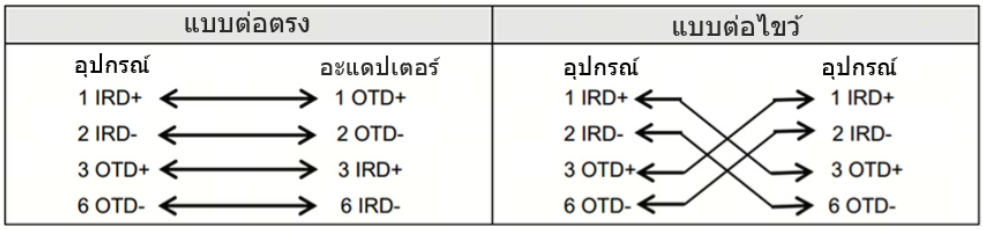
**ตาราง 6-1 การกำหนดขาพินของ 10/100BASE-T**

| ขาพิน | เต้าเสียบ | ปลั๊ก |
|---|---|---|
| 1 | อินพุตรับข้อมูล+ | เอาต์พุตส่งข้อมูล+ |

| ขาพิน | เต้าเสียบ | ปลั๊ก |
|---|---|---|
| 2 | อินพุตรับข้อมูล- | เอาต์พุตส่งข้อมูล- |
| 3 | เอาต์พุตส่งข้อมูล+ | อินพุตรับข้อมูล+ |
| 6 | เอาต์พุตส่งข้อมูล- | อินพุตรับข้อมูล- |
| 4, 5, 7 และ 8 | ไม่ได้ใช้งาน | ไม่ได้ใช้งาน |

ตารางต่อไปนี้จะแสดงการต่อสายไฟแบบต่อตรงและแบบต่อไขว้สำหรับพอร์ต 10/100BASE-T

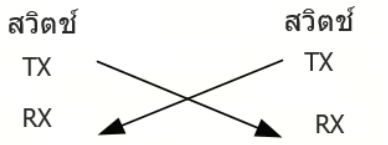
**รูป 6-2 การเชื่อมต่อสายคู่บิดเกลียวสำหรับพอร์ต 10/100BASE-T**




### 6.1.2 การเชื่อมต่อสายออฟติก

เลือกใช้สายไฟเบอร์ออฟติกชนิด Single Mode (SMF) หรือสายไฟเบอร์ออฟติกชนิด Multimode (MMF) สำหรับการเชื่อมต่อ โดยพิจารณาจากประเภทของตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่เสียบเข้ากับพอร์ตออฟติก รูป 6-3 แสดงการเชื่อมต่อ

**รูป 6-3 การเชื่อมต่อสายเคเบิลออฟติก**




## 6.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP

Ruijie มีตัวรับส่งสัญญาณ SFP (mini-GBIC) โดยแบ่งตามประเภทพอร์ต คุณสามารถเลือกแบบใดแบบหนึ่งที่เหมาะกับตามข้อกำหนดของคุณได้ นอกจากตัวรับส่งสัญญาณ 1GE SFP ต่อไปนี้ ตัวรับส่งสัญญาณ 1GE แบบทองแดง Mini-GBIC-GT

อีกด้วย เอกสารนี้จะแสดงรุ่นและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของตัวรับส่งสัญญาณ 1GE SFP บางรุ่นเพื่อใช้ในการอ้างอิง หากต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค ให้ดูที่*คู่มืออ้างอิงและการติดตั้งตัวรับส่งสัญญาณของ Ruijie*

**ตาราง 6-2 รุ่นและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของรุ่น** Mini-GBIC (SFP) 1GE

| **รุ่น** | **ความยาวคลื่น (nm)** | **ประเภทไฟเบอร์** | **รองรับ DDM (ใช่/ไม่)** | **กำลังการส่งสัญญาณ (dBm)** | | **กำลังการรับสัญญาณ (dBm)** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **นาที** | **สูงสุด** | **ต่ำสุด** | **สูงสุด** |
| MINI-GBIC-SX-MM850 | 850 | MMF | ใช่ | -9 | -3 | -20 | -3 |
| MINI-GBIC-LX-SM1310 | 1310 | SMF | ใช่ | -9 | -3 | -26 | 0 |
| GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI | 1310TX/1550RX | SMF | ใช่ | -3 | 3 | -25 | 0 |
| GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI | 1550TX/1310RX | SMF | ใช่ | -3 | 3 | -25 | 0 |
| GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI | 1310TX/1550RX | SMF | ใช่ | -8 | -3 | -23 | -3 |
| GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI | 1550TX/1310RX | SMF | ใช่ | -8 | -3 | -23 | -3 |
| MINI-GBIC-LH40-SM1310 | 1310 | SMF | ใช่ | -5 | 0 | -25 | -3 |
| MINI-GBIC-ZX80-SM1550 | 1550 | SMF | ใช่ | -3 | 3 | -26 | -3 |
| GE-SFP-LX03-SM1310-BIDI-I | 1310TX/1550RX | SMF | ใช่ | -9 | -3 | -22 | -3 |
| GE-SFP-LX03-SM1550-BIDI-I | 1550TX/1310RX | SMF | ใช่ | -9 | -3 | -22 | -3 |
| SFP-MM850 | 850 | MMF | ใช่ | -9.5 | -3 | -17 | -3 |
| SFP-SM1310 | 1310 | SMF | ใช่ | -9 | -3 | -20 | -3 |

**ตาราง 6-3 ตัวรับส่งสัญญาณทองแดง 1GE SFP**

| มาตรฐาน | โมดูล 1000BASE-T SFP | รองรับ DDM (ใช่/ไม่) |
|---|---|---|
| 1000BASE-T | Mini-GBIC-GT | ไม่ |

**ตาราง 6-4 ข้อมูลจำเพาะในการเดินสายของตัวรับส่งสัญญาณ SFP**

| รุ่นตัวรับส่งสัญญาณ SFP | ประเภทพอร์ต | ประเภทไฟเบอร์ | ขนาดแกนกลาง (μm) | ระยะการเดินสายสูงสุด |
|---|---|---|---|---|
| SFP-SM1310 | LC | SMF | 9/125 | 10 กม. (6.21 ไมล์) |
| MINI-GBIC-LX-SM1310 | LC | SMF | 9/125 | 10 กม. (6.21 ไมล์) |
| GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI | LC | SMF | 9/125 | 40 กม. (24.85 ไมล์) |
| GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI | LC | SMF | 9/125 | 40 กม. (24.85 ไมล์) |
| GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI | LC | SMF | 9/125 | 20 กม. (12.43 ไมล์) |
| GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI | LC | SMF | 9/125 | 20 กม. (12.43 ไมล์) |
| MINI-GBIC-LH40-SM1310 | LC | SMF | 9/125 | 40 กม. (24.85 ไมล์) |
| MINI-GBIC-ZX80-SM1550 | LC | SMF | 9/125 | 80 กม. (49.71 ไมล์) |
| GE-SFP-LX03-SM1310-BIDI-I | LC | SMF | 9/125 | 3 กม. (1.86 ไมล์) |
| GE-SFP-LX03-SM1550-BIDI-I | LC | SMF | 9/125 | 3 กม. (1.86 ไมล์) |
| MINI-GBIC-SX-MM850 | LC | MMF | 62.5/125 | 275 ม. (902.23 ฟุต) |
| | | | 50/125 | 550 ม. (1,804.46 ฟุต) |
| SFP-MM850 | LC | MMF | 62.5/125 | 275 ม. (902.23 ฟุต) |
| | | | 50/125 | 550 ม. (1,804.46 ฟุต) |
| Mini-GBIC-GT | สายอีเทอร์เน็ต RJ45 | สายเคเบิล UTP หรือ STP ที่เป็น CAT5 หรือดีกว่า | | 100 ม. (328.08 ฟุต) |

**ข้อควรระวัง**

- สำหรับตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่มีระยะสายไม่น้อยกว่า 40 กม. (24.85 ไมล์) ให้ติดตั้งตัวลดทอนสัญญาณออฟติกเพื่อไม่ให้ตัวรับสัญญาณออฟติกเกิดการโอเวอร์โหลดเมื่อใช้ SMF ระยะสั้น
- ตัวรับส่งสัญญาณออฟติกเป็นเครื่องส่งสัญญาณแบบเลเซอร์ ห้ามจ้องมองไปที่แหล่งกำเนิดแสงโดยเด็ดขาด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ดวงตาได้รับอันตราย
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพอร์ตที่ไม่ได้ใช้งานยังคงปิดไว้ เพื่อให้ตัวรับส่งสัญญาณออฟติกสะอาดอยู่เสมอ

**ตาราง 6-5 การจับคู่ตัวรับส่งสัญญาณออฟติก BIDI**

| อัตรา/ระยะทาง | รุ่นที่จับคู่กัน |
|---|---|
| 1000 Mbps/3 กม. (1.86 ไมล์) | ● GE-SFP-LX03-SM1310-BIDI-I<br>● GE-SFP-LX03-SM1550-BIDI-I |
| 1000 Mbps/20 กม. (12.43 ไมล์) | ● GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI<br>● GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI |
| 1000 Mbps/40 กม. (24.85 ไมล์) | ● GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI<br>● GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI |

**ข้อควรระวัง**

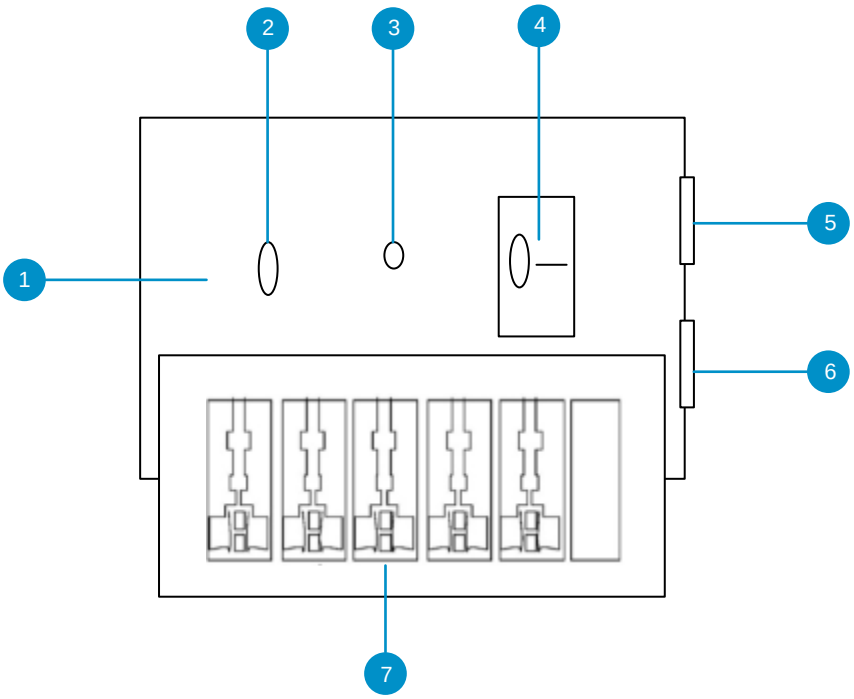
ต้องใช้ตัวรับส่งสัญญาณออฟติก BIDI เป็นคู่ ตัวอย่างเช่น หากฝั่งหนึ่งใช้ GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI อีกฝั่งหนึ่งจะต้องใช้ GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI

## 6.3 การป้องกันฟ้าผ่า

### 6.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟ AC กระชาก (ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก)

เมื่อเดินสายไฟกระแสสลับ (AC) จากภายนอกอาคารเข้ากับพอร์ตไฟฟ้า AC ของสวิตช์โดยตรง พอร์ตไฟฟ้าต้องต่อกับอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากภายนอกเพื่อป้องกันสวิตช์จากฟ้าผ่า โดยสามารถติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากได้ทั้งบนชั้นวาง โต๊ะทำงาน หรือผนังในห้องอุปกรณ์โดยใช้เข็มขัดรัดสายไฟและสกรู ไฟ AC จะไหลเข้าสู่อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากก่อนที่จะเข้าสู่สวิตช์

**รูป 6-4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก**




| หมายเลข | คำอธิบาย |
|---|---|
| 1 | แผงวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้ง |
| 2 | ไฟแสดงสถานะโดยปกติ :เมื่อไฟแสดงสถานะเป็นสีเขียว<br>แสดงว่าแผงวงจรทำงานตามปกติ หากไม่เป็น<br>เช่นนั้น แผงวงจรป้องกันอาจได้รับความเสียหาย |
| 3 | ไฟแสดงสถานะสายดินและการตรวจสอบขั้วไฟฟ้า :<br>แสดงว่าการเชื่อมต่อ หากไฟแสดงสถานะเป็นสีแดง<br>สายเคเบิลไม่ถูกต้อง หรือมีการเชื่อม ไม่ได้เชื่อมต่อสายดิน)ต่อเส้น<br>ตรวจสอบ (กลับกันอยู่L และN<br>สายต่อแหล่งจ่ายไฟ |
| 4 | สวิตช์ไฟ |
| 5 | เต้ารับมาตรฐาน IEC<br>ซึ่งต่อกับแหล่งจ่ายไฟในห้องอุปกรณ์ผ่านสายไฟ |
| 6 | ตัวป้องกันโอเวอร์โหลดแบบอัตโนมัติที่สามารถรีเซ็ตด้วยตนเองได้ |
| 7 | เต้ารับอเนกประสงค์ (เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟของสวิตช์) |

**ข้อควรระวัง**

อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากไม่ได้จัดส่งไปพร้อมกับอุปกรณ์ โปรดซื้อโดยอิงจากข้อกำหนดในการใช้งานจริง

ข้อควรระวังในการติดตั้ง:

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเทอร์มินัลสายดินป้องกันของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากมีการต่อลงดินอย่างเหมาะสมแล้ว
- หลังจากเสียบปลั๊กจ่ายไฟ AC ของสวิตช์เข้ากับเต้ารับของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ระบบป้องกันฟ้าผ่าจะทำงานเฉพาะในกรณีที่ไฟแสดงสถานะ LED เป็นสีเขียวและไฟ LED สำหรับการแจ้งเตือนดับเท่านั้น
- หากไฟ LED ของการแจ้งเตือนบนอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเป็นสีแดง ให้ตรวจสอบว่าเกิดจากการเชื่อมต่อสายดินที่ไม่ดี หรือเกิดจากการเชื่อมต่อของสายนิวทรัลและสายไฟเข้าสลับกันหรือไม่ วิธีการตรวจสอบเป็นดังต่อไปนี้: ใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดขั้วของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเมื่อไฟ LED สำหรับการแจ้งเตือนแสดงสถานะเป็นสีแดง หากสายนิวทรัลอยู่ทางด้านซ้ายและสายไฟเข้าอยู่ทางด้านขวา (หันหน้าเข้าหาเต้ารับ) หมายความว่าเทอร์มินัลสายดินป้องกันของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากไม่ได้ต่อลงดิน หากไม่เป็นเช่นนั้น ขั้วของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากน่าจะกลับด้าน ในกรณีนี้ ให้เปิดอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากและสลับขั้ว หากไฟ LED สำหรับแจ้งเตือนยังคงเป็นสีแดง แปลว่าเทอร์มินัลสายดินป้องกันของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากยังไม่ได้ต่อลงดิน

### 6.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต

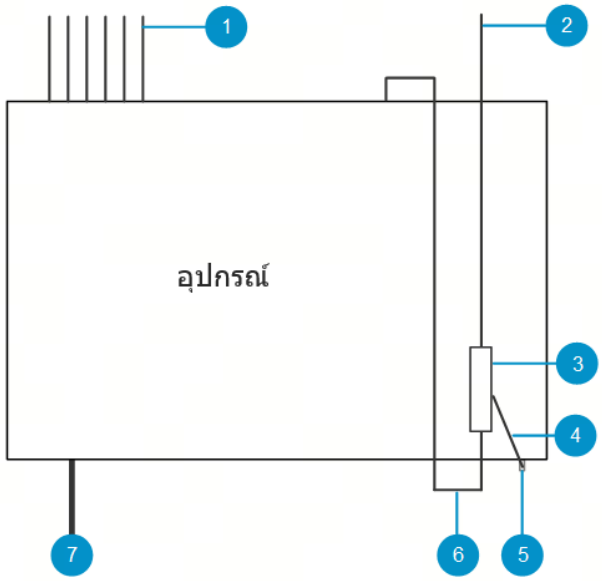
โปรดเชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากของพอร์ตอีเทอร์เน็ตเข้ากับสวิตช์ เพื่อป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าก่อนที่จะเชื่อมต่อสายอีเทอร์เน็ตจากนอกอาคารเข้ากับสวิตช์

- เครื่องมือ: ไขควงปากแฉกหรือไขควงปลายแบน มัลติมิเตอร์ และคีมตัดปากเฉียง
- ขั้นตอนการติดตั้ง
  - ก ลอกกระดาษป้องกันการติดด้านหนึ่งของเทปกาวสองหน้าออก แล้วแปะเทปดังกล่าวเข้ากับตัวเครื่องอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต จากนั้นลอกกระดาษป้องกันการติดอีกด้านหนึ่งของเทปกาวสองหน้าออก แล้วแปะอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตเข้ากับกล่องครอบสวิตช์ ตำแหน่งที่จะแปะอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตลงไปควรอยู่ใกล้กับตัวยึดสายดินของสวิตช์ให้มากที่สุด
  - ข ให้ตัดสายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตโดยพิจารณาจากระยะห่างระหว่างตัวยึดสายดินของสวิตช์กับอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต จากนั้นยึดสายดินเข้ากับตัวยึดสายดินของสวิตช์ให้แน่น
  - ค ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อตรวจดูว่าสายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเชื่อมกับตัวยึดสายดินและกล่องครอบสวิตช์ดีแล้วหรือไม่

ง เชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตโดยใช้สายอะแดปเตอร์ (ดูให้สายเคเบิลอีเทอร์เน็ตภายนอกเชื่อมต่อที่ปลายด้าน IN ส่วนสายอะแดปเตอร์ที่เชื่อมต่อกับสวิตช์นั้นเชื่อมต่อที่ปลายด้าน OUT) แล้วสังเกตว่าไฟ LED แสดงสถานะโมดูลทำงานปกติหรือไม่

จ ใช้เข็มขัดรัดสายไฟแบบไนลอนในการมัดสายเข้าด้วยกัน

**รูป 6-5 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต**




| หมายเลข | คำอธิบาย |
|---|---|
| 1 | สายอีเทอร์เน็ตสำหรับการเชื่อมต่อภายในอาคาร |
| 2 | สายอีเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อภายนอกอาคาร |
| 3 | อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ต RJ45 |
| 4 | สายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก |
| 5 | การลากสายดินของอุปกรณ์ |
| 6 | สายอะแดปเตอร์ของพอร์ต RJ45 |
| 7 | ช่องเสียบไฟ |

**ข้อควรระวัง**

- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตใช้ได้เฉพาะกับพอร์ต RJ45 ความเร็ว 10 Mbps, 100 Mbps หรือ 1000 Mbps เท่านั้น

- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตไม่ได้จัดให้พร้อมกับอุปกรณ์ โปรดซื้อโดยอิงจากข้อกำหนดในการใช้งานจริง

  คู่มือผู้ใช้สำหรับอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากของพอร์ตอีเทอร์เน็ตประกอบด้วยพารามิเตอร์ทางเทคนิค รวมถึงคำแนะนำในการบำรุงรักษาและการติดตั้ง โปรดอ่านคู่มือนี้โดยละเอียดในระหว่างการติดตั้ง

---

ในระหว่างการติดตั้งที่หน้างานจริง โปรดให้ความสำคัญกับสถานการณ์ต่อไปนี้

เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์

- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกับสายเคเบิลไม่ถูกต้อง เชื่อมต่อสายเคเบิลอีเทอร์เน็ตภายนอกเข้ากับปลายด้าน IN และเชื่อมต่อพอร์ตอีเทอร์เน็ตของสวิตช์เข้ากับปลายด้าน OUT
- ต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตลงดินผิดวิธี สายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากควรสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าสายดินดังกล่าวจะเชื่อมกับตัวยึดสายดินของสวิตช์เป็นอย่างดี ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อตรวจสอบยืนยันสภาพการต่อสายหลังจากต่อสายดิน
- พอร์ตอีเทอร์เน็ตบางพอร์ตไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต หากใช้สายอีเทอร์เน็ตภายนอกอาคารเชื่อมต่อพอร์ตสวิตช์กับอุปกรณ์ปลายทาง จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตทุกพอร์ตเพื่อป้องกันฟ้าผ่า

## 6.4 การเดินสายเคเบิลที่แนะนำ

ในกรณีที่ติดตั้งสวิตช์ไว้ในตู้มาตรฐานขนาด 19 นิ้ว ให้ยึดสายเคเบิลไว้บริเวณตัวยึดจัดระเบียบสายเคเบิล การเดินสายไปด้านบนหรือด้านล่างนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในการใช้งานจริงในห้องอุปกรณ์ ขั้วต่อสายเคเบิลที่นำมาใช้ทั้งหมดควรจะอยู่บริเวณด้านล่างของชั้นวางอย่างเป็นระเบียบแทนที่จะอยู่ข้างนอกชั้นวางซึ่งง่ายต่อการถูกสัมผัส สายไฟจะจัดวางไว้ข้างๆ ชั้นวาง การเดินสายไฟไปด้านบนหรือด้านล่างนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในการใช้งานจริงในห้องอุปกรณ์ เช่น ตำแหน่งของตู้จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เต้าเสียบไฟฟ้า AC หรือตู้ระบบป้องกันฟ้าผ่า

### 6.4.1 ข้อกำหนดสำหรับรัศมีขั้นต่ำในการโค้งงอสายเคเบิล

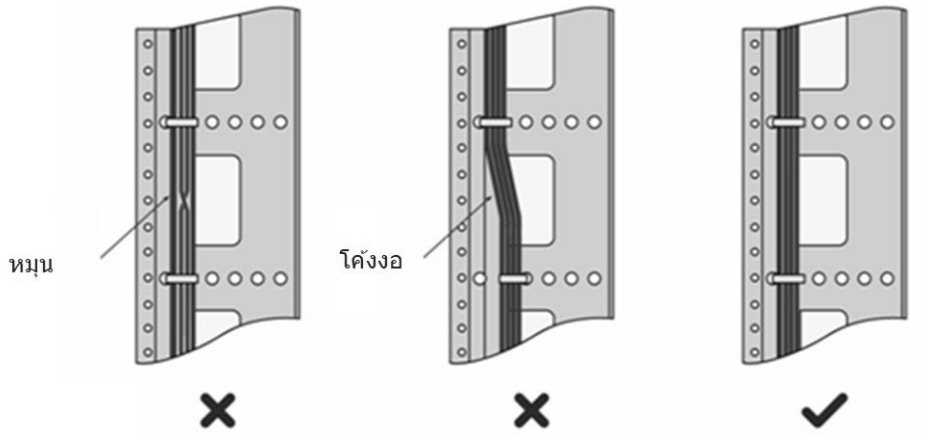
- รัศมีการโค้งงอของสายไฟ สายอีเทอร์เน็ต และสายแบนที่มีการยึดไว้กับที่ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 5 เท่าขึ้นไป รัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลเหล่านี้ซึ่งมักจะมีการโค้งงอหรือเสียบกับอุปกรณ์ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 7 เท่าขึ้นไป
- รัศมีการโค้งงอของสายโคแอกเชียลทั่วไปที่มีการยึดไว้กับที่จะต้องมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสาย 7 เท่าขึ้นไป รัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลเหล่านี้ซึ่งมักจะถูกโค้งงอหรือเสียบเข้ากับอุปกรณ์ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 10 เท่าขึ้นไป
- รัศมีขั้นต่ำในการดัดงอสายเคเบิลความเร็วสูง เช่น สาย SFP+ ควรเท่ากับความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางโดยรวมของสาย 5 เท่า หากสายเคเบิลโค้งงอ เสียบสายหรือถอดสายอยู่ตลอดเวลา รัศมีการโค้งงอควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยรวม 10 เท่า

- รัศมีโค้งงอขั้นต่ำของสายเคเบิลออฟติกควรเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้
  - เส้นผ่านศูนย์กลางของถาดสายออฟติกควรไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสายออฟติก 25 เท่า
  - เมื่อเคลื่อนย้ายสายเคเบิลออฟติก รัศมีการโค้งงอไม่ควรน้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสายเคเบิลนั้น 20 เท่า
  - ในระหว่างการเดินสายเคเบิลออฟติก รัศมีการโค้งงอไม่ควรน้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสายเคเบิลนั้น 10 เท่า

## 6.4.2 แนวทางป้องกันในการจัดเก็บสายเคเบิล

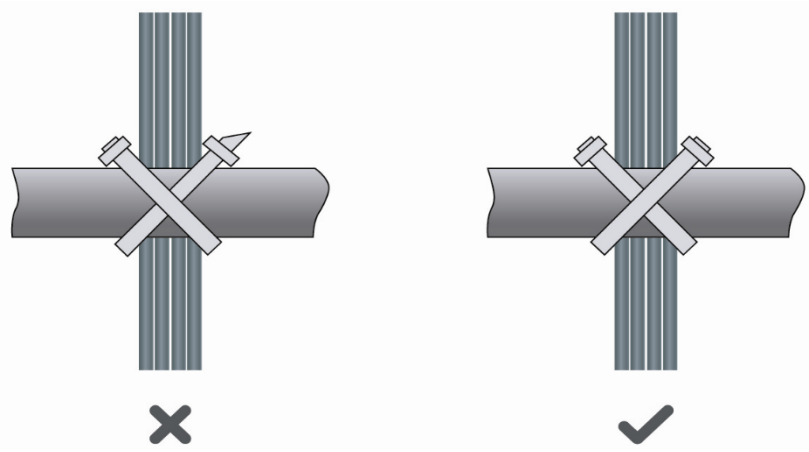
- ทำเครื่องหมายและติดป้ายที่สายเคเบิลตามความเหมาะสมก่อนที่จะจัดเก็บสายเคเบิล
- ควรจัดเก็บสายเคเบิลไว้ในชั้นวางให้เรียบร้อยและเหมาะสมโดยไม่ให้มีการบิดหรือโค้งงอ ดังที่แสดงใน รูป 6-6

**รูป 6-6 การจัดเก็บสายเคเบิล** (1)



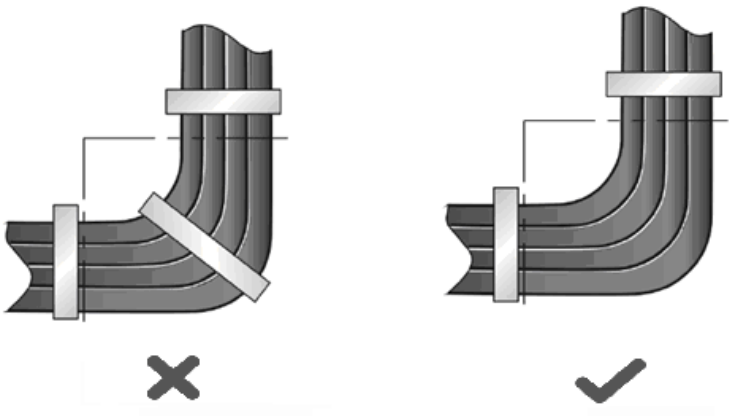

- ในการเดินสายและจัดเก็บสายเคเบิลควรสายแต่ละประเภทออกจากกัน (เช่น สายไฟ สายสัญญาณ และสายต่อกราวด์ลงดิน) ห้ามมิให้จัดเก็บสายต่างประเภทไว้รวมกัน แนะนำให้เดินสายเคเบิลแบบต่อไขว้เมื่อสายอยู่ใกล้กัน ในกรณีที่เดินสายเคเบิลแบบขนาน ให้รักษาระยะห่างระหว่างสายไฟและสายสัญญาณอย่างน้อย 30 มม. (1.18 นิ้ว)
- ขายึดจัดเก็บสายเคเบิลและช่องเดินสายเคเบิลภายในและภายนอกชั้นวางควรมีพื้นผิวเรียบและไม่มีมุมแหลมคม
- รูโลหะที่สายเคเบิลลอดผ่านจะต้องมีพื้นผิวเรียบและโค้งมนหรือมีการบุฉนวน
- ใช้เข็มขัดรัดสายไฟจัดเก็บสายเคเบิลให้เรียบร้อย โปรดอย่านำเข็มขัดรัดสายไฟตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาต่อกันเพื่อใช้ในการรัดสายเคเบิล
- หลังจากใช้เข็มขัดรัดสายไฟมัดรวมสายเคเบิลแล้ว ให้ตัดส่วนที่เหลือของเข็มขัดรัดสายไฟออก รอยตัดควรเรียบและเสมอกัน โดยไม่มีมุมแหลมคมตามที่แสดงใน รูป 6-7

**รูป 6-7 การจัดเก็บสายเคเบิล (2)**



- เมื่อต้องโค้งงอสายเคเบิล ให้มัดสายเคเบิลไว้ก่อน แต่ห้ามมัดสายเคเบิลตรงส่วนที่โค้งงอ มิฉะนั้น สายเคเบิลอาจได้รับความเครียดและทำให้สายด้านในขาดได้ ดังที่แสดงใน รูป 6-8

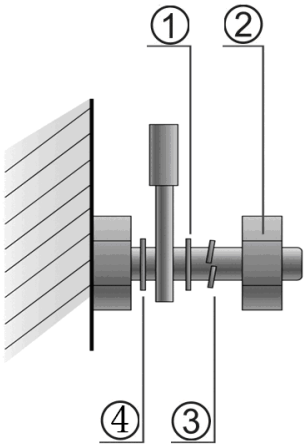
**รูป 6-8 การจัดเก็บสายเคเบิล (3)**



- จะต้องม้วนและเก็บสายเคเบิลที่ไม่ได้ใช้หรือส่วนที่เหลือของสายเคเบิลไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมของชั้นวางหรือรางจัดการสายเคเบิล ตำแหน่งที่เหมาะสมหมายถึงตำแหน่งที่ไม่ส่งผลต่อการทำงานของอุปกรณ์หรือทำให้อุปกรณ์หรือสายเคเบิลเกิดความเสียหาย
- ต้องไม่จัดเก็บสายไฟในรางเลื่อนของส่วนประกอบที่ขยับได้
- หลังจากที่ต่อสายเสร็จแล้ว จะต้องเผื่อพื้นที่ไว้พอสมควรสำหรับสายไฟที่เชื่อมต่อกับส่วนประกอบที่ขยับได้ (เช่น สายดินบริเวณประตู) เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดปัญหาด้านความตึงหรือความเค้น เมื่อส่วนประกอบที่เคลื่อนที่ได้อยู่ในตำแหน่งติดตั้งเรียบร้อยแล้ว สายเคเบิลที่เหลือจะต้องไม่สัมผัสกับแหล่งความร้อน มุมแหลมคม หรือขอบคม ควรใช้สายเคเบิลแบบทนความร้อนสูง หากต้องสัมผัสแหล่งความร้อน
- ในกรณีที่ใช้เกลียวสกรูยึดหางปลาสายเคเบิล ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ขันสลักหรือสกรูแน่นดีแล้วและมีวิธีป้องกัน

มิให้สกรูหรือสลักคลายตัว ดังที่แสดงใน รูป 6-9

**รูป 6-9 การยึดสายเคเบิล**




① ปะเก็นแบน ③ แหวนรองสปริง

② น็อต ④ ปะเก็นแบน

- ควรยึดสายไฟแบบแข็งในบริเวณที่ใกล้กับบริเวณเทอร์มินัลเคเบิลเพื่อป้องกันความตึงในบริเวณที่เชื่อมต่อเทอร์มินัลเคเบิลและสายเคเบิล
- ห้ามใช้สกรูเกลียวปล่อยเพื่อยึดหางปลาสายเคเบิล
- ควรมัดรวมสายไฟประเภทเดียวกันที่เดินสายในทิศทางเดียวกันให้เป็นกลุ่มสายเคเบิลรวมกัน โดยจัดกลุ่มสายเคเบิลให้เรียบร้อยและเป็นเส้นตรง
- มัดสายเคเบิลโดยใช้สายรัดตามตารางต่อไปนี้

| เส้นผ่านศูนย์กลางของกลุ่มสายเคเบิล | ระยะห่างในการมัด |
|---|---|
| 10 มม. (0.39 นิ้ว) | 80 - 150 มม. (3.15 - 5.91 นิ้ว) |
| 10 - 30 มม. (0.39 - 1.18 นิ้ว) | 150-200 มม. (5.91-7.87 นิ้ว) |
| 30 มม. (1.18 นิ้ว) | 200-300 มม. (7.87-11.81 นิ้ว) |

- ห้ามผูกสายเคเบิลหรือมัดสายเคเบิลให้เป็นปม
- ในการเดินสายบล็อกเทอร์มินัล (เช่น เซอร์กิตเบรกเกอร์) กับเทอร์มินัลตรงปลายสาย ไม่ควรให้ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะของเทอร์มินัลตรงปลายสายอยู่นอกบล็อกเทอร์มินัลขณะประกอบ

## 6.5 การเลือกสถานที่ติดตั้ง

- ห้องอุปกรณ์ควรอยู่ห่างจากแหล่งมลพิษหนาแน่น (เช่น โรงหลอม เหมืองถ่านหิน และโรงไฟฟ้าพลังความร้อน) อย่างน้อย 5 กม. (3.11 ไมล์) ห้องอุปกรณ์ควรอยู่ห่างจากแหล่งมลพิษปานกลาง (เช่น โรงงานสารเคมี โรงงานเกี่ยวกับยาง และโรงงานการชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า) อย่างน้อย 3.7 กม. (2.30 ไมล์) ห้องอุปกรณ์ควรอยู่ห่างจากแหล่งมลพิษเบาบาง (เช่น โรงงานเกี่ยวกับอาหารและโรงงานเกี่ยวกับหนัง) อย่างน้อย 2 กม. (1.24 ไมล์) หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงแหล่งมลพิษได้ ห้องอุปกรณ์จะต้องอยู่ด้านเหนือลมของแหล่งกำเนิดมลพิษดังกล่าวตลอดเวลาพร้อมทั้งมีการป้องกันขั้นสูง
- ห้องอุปกรณ์ควรอยู่ห่างจากทะเลหรือทะเลสาบน้ำเค็มอย่างน้อย 3.7 กม. (2.30 ไมล์) มิเช่นนั้น ห้องอุปกรณ์จะต้องปิดมิดชิดและมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศไว้สำหรับควบคุมอุณหภูมิ ห้ามนำดินเค็มมาใช้ในการก่อสร้าง มิเช่นนั้น คุณจะต้องเลือกอุปกรณ์ที่มีการป้องกันขั้นสูงต่อสภาพแวดล้อมที่เลวร้าย
- ห้ามสร้างห้องอุปกรณ์ในบริเวณใกล้เคียงกับฟาร์มปศุสัตว์ มิฉะนั้นห้องอุปกรณ์จะต้องอยู่ด้านเหนือลมของแหล่งมลพิษดังกล่าวตลอดเวลา ห้ามใช้สถานที่ที่เคยเป็นโรงเลี้ยงปศุสัตว์หรือคลังเก็บปุ๋ยเป็นห้องอุปกรณ์
- ห้องอุปกรณ์จะต้องแข็งแรงเพียงพอเมื่อต้องเผชิญกับสภาพอากาศที่เลวร้าย เช่น ลมพายุ ฝนตกหนัก และฝุ่นหนา หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงฝุ่นได้ ให้ติดตั้งประตูและหน้าต่างโดยหันไปทางทิศอื่นที่ไม่มีแหล่งมลพิษ
- อุปกรณ์จัดอยู่ในประเภท Class A ดังนั้นห้องอุปกรณ์จึงควรอยู่ห่างจากบริเวณที่พักอาศัย มิเช่นนั้น ห้องอุปกรณ์ควรเป็นไป
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าช่องระบายอากาศของสิ่งอุปกรณ์อยู่ในทิศที่ไม่มีท่อน้ำเสีย บ่อกรอะ และถังบำบัดน้ำเสีย คอยดูแลให้ห้องอุปกรณ์มีแรงดันเป็นบวกอยู่เสมอเพื่อป้องกันไม่ให้ก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อนเล็ดลอดเข้ามาในห้องอุปกรณ์แล้วกัดกร่อนทำลายส่วนประกอบและแผงวงจร

**ตรวจสอบให้แน่ใจว่าช่องระบายอากาศของสิ่งอุปกรณ์อยู่ในทิศที่ไม่มีท่อน้ำเสีย บ่อกรอะ และถังบำบัดน้ำเสีย คอยดูแลให้ห้องอุปกรณ์มีแรงดันเป็นบวกอยู่เสมอเพื่อป้องกันไม่ให้ก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อนเล็ดลอดเข้ามาในห้องอุปกรณ์แล้วกัดกร่อนทำลายส่วนประกอบและแผงวงจร**

- ให้ห้องอุปกรณ์อยู่ห่างจากหม้อไอน้ำอุตสาหกรรมและหม้อต้มน้ำร้อน
- ห้องอุปกรณ์ควรอยู่บนชั้น 2 หรือชั้นสูงกว่า หรือพื้นของห้องอุปกรณ์จะต้องอยู่สูงกว่าระดับที่น้ำท่วมถึงสูงสุดเท่าที่เคยมีการบันทึกไว้มากกว่า 600 มม. (23.62 นิ้ว)
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผนังและพื้นห้องไม่มีรอยแตกร้าวหรือรูใดๆ มาก่อน หากมีการร้อยสายเคเบิลผ่านผนังหรือหน้าต่างให้ปิดรูเหล่านั้นอย่างเหมาะสม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผนังเรียบ ทนต่อการสึกหรอ และไม่มีฝุ่น เป็นไปตามมาตรฐานของการต้านทานเพลิงไหม้ การเก็บเสียง การดูดซับความร้อน การลดฝุ่น และการป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้า
- ปิดประตูและหน้าต่างเสมอเพื่อให้ห้องอุปกรณ์อยู่ในสภาพปิดมิดชิด
- ขอแนะนำให้ใช้ประตูเหล็กเพื่อกันเสียง
- ห้ามใช้วัสดุที่มีส่วนผสมของกำมะถัน
- ห้ามให้ลมที่พัดออกจากเครื่องปรับอากาศพัดเข้าหาอุปกรณ์โดยตรง หรือพัดเอาหยดน้ำจากหน้าต่างหรือช่องระบายอากาศเข้าหาอุปกรณ์