Ruijie Reyee
สวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2

คู่มือการติดตั้ง

เวอร์ชันของเอกสาร: V1.1

วันที่: 25 กุมภาพันธ์ 2569

ลิขสิทธิ์ © 2026 Ruijie Networks

ลิขสิทธิ์

ลิขสิทธิ์ © 2026 Ruijie Networks

สงวนสิทธิ์ทั้งหมดในเอกสารและคำแถลงนี้

ห้ามมิให้องค์กรหรือบุคคลใดก็ตามผลิตซ้ำ ดัดแยก สำรองข้อมูล ดัดแปลง หรือเผยแพร่เนื้อหาของเอกสารฉบับนี้ไม่ว่าจะในรูปแบบใดหรือด้วยวิธีใดก็ตาม หรือแปลเอกสารนี้ในภาษาอื่นๆ หรือใช้เอกสารบางส่วนหรือทั้งหมดเพื่อวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์ โดยมิได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจาก Ruijie Networks

Ruijie , Reyee และโลโก้อื่นๆ ของ Ruijie Networks เป็นเครื่องหมายการค้าของ Ruijie Networks

เครื่องหมายการค้าหรือเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนอื่นๆ
ทั้งหมดที่กล่าวถึงในเอกสารฉบับนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เป็นเจ้าของรายนั้นๆ

ข้อจำกัดความรับผิดชอบ

ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือฟีเจอร์ที่คุณซื้อจะเป็นไปตามข้อกำหนดและสัญญาเชิงพาณิชย์ ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือฟีเจอร์บางส่วนหรือทั้งหมดที่ระบุไว้ในเอกสารฉบับนี้อาจไม่อยู่ภายในขอบเขตของการซื้อหรือการใช้งานของคุณ Ruijie Networks ไม่ได้ระบุคำแถลงใดๆ ไว้โดยชัดแจ้งหรือโดยนัย หรือให้การรับประกันเนื้อหาของเอกสารฉบับนี้ เว้นแต่จะมีการตกลงกันไว้เป็นอย่างอื่นในสัญญา

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

เนื้อหาของเอกสารฉบับนี้จะได้รับการอัปเดตเป็นครั้งคราว เนื่องด้วยการอัปเกรดเวอร์ชันผลิตภัณฑ์หรือเหตุผลอื่นๆ Ruijie Networks ขอสงวนสิทธิ์ในการดัดแปลงเนื้อหาของเอกสารฉบับนี้โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

คู่มือนี้ใช้เพื่ออ้างอิงเท่านั้น Ruijie Networks มุ่งมั่นที่จะรับรองความถูกต้องของเนื้อหา และจะไม่รับผิดชอบต่อความสูญเสียหรือความเสียหายใดๆ อันเกิดจากการละเว้น ความไม่ถูกต้อง หรือข้อผิดพลาดของเนื้อหา

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

ข้อความแจ้งเตือนที่มีคำแนะนำด้านความปลอดภัยที่สำคัญ ก่อนดำเนินการกับอุปกรณ์ใดๆ โปรดระมัดระวังอันตรายที่เกี่ยวข้อง และโปรดทำความคุ้นเคยกับหลักปฏิบัติมาตรฐานในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ

คำเตือน

ข้อความแจ้งเตือนให้สนใจกฎและข้อมูลสำคัญ ซึ่งหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม อาจส่งผลให้ข้อมูลสูญหายหรืออุปกรณ์เสียหายได้

ข้อควรระวัง

ข้อความแจ้งเตือนให้สนใจข้อมูลสำคัญ ซึ่งอาจส่งผลให้การทำงานล้มเหลวหรือประสิทธิภาพการทำงานลดลงหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม

หมายเหตุ

ข้อความแจ้งเตือนที่มีข้อมูลเสริมหรือข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงหากผู้ใช้ไม่เข้าใจหรือไม่ปฏิบัติตาม

ข้อมูลจำเพาะ

ข้อความแจ้งเตือนที่มีคำอธิบายของผลิตภัณฑ์หรือเวอร์ชันที่รองรับ

---

2. หมายเหตุ

คู่มือฉบับนี้ให้ขั้นตอนในการติดตั้ง เทคนิคการแก้ไขปัญหา ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค แนวทางในการใช้งานสำหรับสายไฟและขั้วต่อ คู่มือนี้มีไว้สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการทำความเข้าใจข้อมูลข้างต้นและมีประสบการณ์ด้านการใช้งานรวมถึงการจัดการเครือข่ายอย่างกว้างขวาง และจะถือว่าผู้ใช้นั้นคุ้นเคยกับคำศัพท์และแนวคิดที่เกี่ยวข้องดีอยู่แล้ว

สารบัญ

บทนำ I

1 ภาพรวม..... 1

1.1 เกี่ยวกับ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2.....1

1.2 สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์.....1

1.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ 2

1.3.1 แผงด้านหน้า.....2

1.3.2 แผงด้านหลัง 3

1.4 การระบายความร้อน 4

1.5 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค.....4

2 การเตรียมการติดตั้ง..... 8

2.1 แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย.....8

2.1.1 แนวทางป้องกันโดยทั่วไป.....8

2.1.2 แนวทางในการยกโครงอุปกรณ์.....8

2.1.3 ความปลอดภัยทางไฟฟ้า 8

2.1.4 การป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าสถิต 9

2.1.5 ความปลอดภัยเกี่ยวกับเลเซอร์ 9

2.2 ข้อกำหนดของที่ตั้ง.....10

2.2.1 น้ำหนักที่พื้นสามารถรับได้.....10

2.2.2 ที่ว่าง 10

2.2.3 อุณหภูมิและความชื้น 10

2.2.4 ความสะอาด 10

2.2.5 การต่อสายดิน 11

2.2.6 การป้องกันไฟกระชาก.....12

2.2.7 สัญญาณรบกวนจากแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI).....12

2.2.8 สถานที่ติดตั้ง 12

2.3 ข้อกำหนดด้านชั้นวาง 13

2.4 เครื่องมือ 14

3 การติดตั้งสวิตช์ 15

3.1 กระบวนการติดตั้ง 15
3.2 ก่อนเริ่มการติดตั้ง 15
3.3 แนวทางป้องกัน 15
3.4 การติดตั้งสวิตช์ 16
3.5 การเชื่อมต่อสวิตช์เข้ากับสายดิน 18
3.6 การเชื่อมต่อสายเคเบิล 19
3.6.1 แนวทางป้องกัน 19
3.6.2 ขั้นตอน 19
3.7 การจัดเก็บสายเคเบิล 20
3.7.1 แนวทางป้องกัน 20
3.7.2 ขั้นตอนการจัดเก็บสายเคเบิล 20
3.8 การตรวจสอบการติดตั้ง 20
4 การกำหนดค่าเครือข่าย 21
4.1 การเปิดเครื่อง 21
4.1.1 รายการตรวจสอบก่อนเปิดเครื่อง 21
4.1.2 รายการตรวจสอบหลังเปิดเครื่อง 21
4.2 การกำหนดค่าสวิตช์ผ่านการ Login เข้าเว็บหรือการสแกนรหัส QR 21
4.2.1 การกำหนดค่าสวิตช์ผ่านการ Login เข้าเว็บ 21
5 การแก้ไขปัญหาที่พบบ่อย 22
5.1 แผนผังการแก้ไขปัญหา 22
5.2 ข้อบกพร่องที่พบบ่อย 22
6 ภาคผนวก 24
6.1 อินเทอร์เฟซ ตัวเชื่อมต่ออินเทอร์เฟซ และสื่อกลาง 24
6.1.1 พอร์ต 10/100/1000BASE-T 24
6.1.2 พอร์ต SFP และ SFP+ 25
6.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP และ SFP+ 25
6.2.1 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP 25
6.2.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP+ 28
6.3 การป้องกันไฟกระชาก 30
6.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟ AC กระชาก (ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก) 30

6.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต.....31
6.4 คำแนะนำในการเดินสายเคเบิล.....33
6.4.1 ข้อกำหนดสำหรับรัศมีขั้นต่ำในการโค้งงอสายเคเบิล 33
6.4.2 ข้อกำหนดสำหรับรัศมีขั้นต่ำของการโค้งงอสายออฟติก 33
6.4.3 แนวทางป้องกันในการจัดเก็บสายเคเบิล 33
6.5 การเลือกสถานที่ติดตั้ง.....36
6.6 การทำความสะอาดขั้วต่อสายออฟติกและพื้นผิวที่ส่วนปลาย.....37

1 ภาพรวม

1.1 เกี่ยวกับ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2

สวิตช์ที่ได้รับการจัดการรุ่น RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 ได้รับการออกแบบโดย Ruijie Reyee ให้เหมาะสำหรับลูกค้าองค์กรขนาดเล็กและขนาดกลาง ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการการเข้าถึงเครือข่ายที่แตกต่างกันของลูกค้าได้ในหลายระดับ รวมถึงการแบ่ง VLAN ขั้นพื้นฐานและฟีเจอร์ความปลอดภัยขั้นสูง เช่น ACL สวิตช์ตรงตามข้อกำหนดของแหล่งจ่ายไฟแบบ PoE ของอุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบไร้สาย (AP) กล้องดิจิทัล และอุปกรณ์อื่นๆ ในรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย

ตาราง 1-1 ข้อมูลจำเพาะของสวิตช์

รุ่น	พอร์ต 10/100/1000BASE-T	พอร์ต SFP แบบ GE	พอร์ต 10GE SFP+	พอร์ตคอนโซล	อุปกรณ์จ่ายไฟ	พัดลม
RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2	48 (รองรับสำหรับ PoE/PoE+)	4	/	/	โมดูลจ่ายไฟแบบคงที่	โมดูลพัดลมแบบติดอยู่กับที่ 2 ตัว

1.2 สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์

ตาราง 1-2 สิ่งที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์

รายการ	จำนวน
สวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2	1
ขายึดชั้นวาง	2
แผ่นรองยาง	4
สกรูหัวจมแบนสี่แฉกขนาด M4 x 8 มม.	6
สายไฟ	1 x 1.5 ม. (4.92 ฟุต)
ตัวหนีบสำหรับยึดตำแหน่งสายไฟ	1
สายดิน	1 x 1 ม. (3.28 ฟุต)
คู่มือผู้ใช้	1
บัตรรับประกัน	1

หมายเหตุ

อุปกรณ์ในบรรจุภัณฑ์จะเป็นไปตามสัญญาการซื้อ และรายการอุปกรณ์ที่นำส่งจริงอาจแตกต่างไป โปรดตรวจสอบรายการอุปกรณ์กับอุปกรณ์ในบรรจุภัณฑ์หรือสัญญาการซื้ออย่างรอบคอบ หากคุณมีข้อสงสัยใดๆ โปรดติดต่อผู้จัดจำหน่าย

1.3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

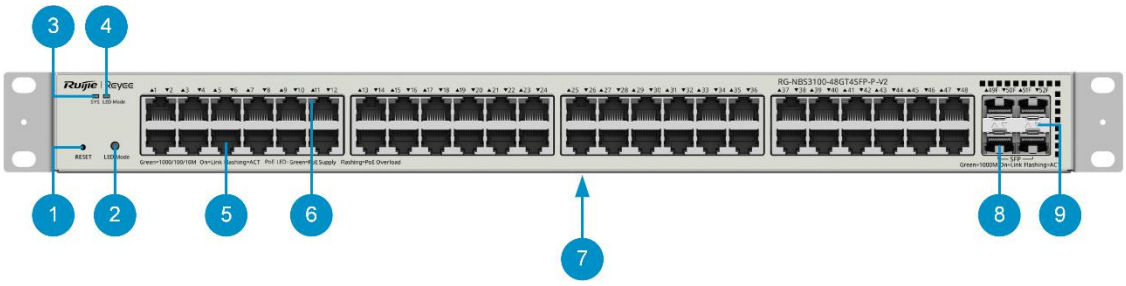
RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 มีพอร์ต 10/100/1000BASE-T จำนวน 48 พอร์ต, พอร์ต SFP จำนวน 4 พอร์ต, ปุ่มรีเซ็ต 1 ปุ่ม, ปุ่มโหมด LED 1 ปุ่ม, ไฟ LED SYS 1 ดวง, และไฟ LED โหมด LED 1 ดวงที่แผงด้านหน้า, พอร์ตอินพุตไฟ 1 พอร์ต, แกนสายดิน 1 อัน, และรูยึดสายไฟ 2 รูที่แผงด้านหลัง รูปต่อไปนี้แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์

รูป 1-1 **ลักษณะภายนอก**



1.3.1 แผงด้านหน้า

รูป 1-2 **แผงด้านหน้า**



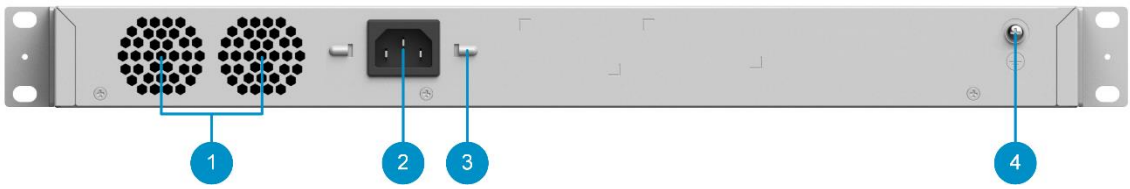
ตาราง 1-3 ส่วนประกอบต่างๆ บนแผงด้านหน้า

หมายเลข	รายการ	คำอธิบาย
1	ปุ่มรีเซ็ต	● กดปุ่มค้างไว้ไม่เกิน 2 วินาที ปล่อยปุ่มเพื่อรีสตาร์ทระบบ ● กดปุ่มค้างไว้นานกว่า 5 วินาที ปล่อยปุ่มหลังจากไฟ LED ของระบบเริ่มกะพริบ จากนั้นรหัสผ่านเว็บจะคืนค่าเป็นค่าเริ่มต้น และระบบจะคืนค่าเป็นการตั้งค่าจากโรงงานและรีสตาร์ทหลังจากบันทึกไฟล์การกำหนดค่าแล้ว ● กดปุ่มค้างไว้ 2 ถึง 5 วินาที: ระบบไม่ตอบสนอง
2	ปุ่มโหมด LED	กดปุ่มค้างไว้มากกว่า 3 วินาทีเพื่อสลับโหมดไฟ LED สถานะพอร์ต 10/100/1000BASE-T สถานะไฟ LED ของโหมด LED อธิบายไว้ดังต่อไปนี้: ● ไฟดับ: ไฟ LED สถานะพอร์ต 10/100/1000BASE-T (ระบุด้วยหมายเลข 6 ในรูป) แสดงสถานะ Link/ACT ● ไฟสีเขียวสว่างคงที่: ไฟ LED สถานะพอร์ต 10/100/1000BASE-T (ระบุด้วยหมายเลข 6 ในรูป) แสดงสถานะ PoE
3	ไฟ LED แสดงสถานะ SYS	● ไฟดับ: ไม่ได้เปิดสวิตช์ ● ไฟสีเขียวกะพริบเร็ว (10 Hz): ระบบกำลังเริ่มทำงานหรือกำลังอัปเกรด ● ไฟสีเขียวกะพริบช้า (0.5 Hz): ระบบทำงานปกติ แต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับ Ruijie Cloud

หมายเลข	รายการ	คำอธิบาย
		● ไฟสีเขียวสว่างคงที่: ระบบทำงานปกติ และเชื่อมต่อกับ Ruijie Cloud ● ไฟสีเหลืองกะพริบ: ระบบมีสัญญาณเตือนเนื่องจากปริมาณไฟ PoE รวมไม่เพียงพอ ● ไฟสีแดงกะพริบ: เกิดความผิดพลาดของระบบ ลูปสวิตช์ หรือความผิดพลาดของ PoE
4	ไฟ LED แสดงโหมดไฟ LED	● ไฟดับ: ไฟ LED สถานะพอร์ต 10/100/1000BASE-T (ระบุด้วยหมายเลข 6 ในรูป) แสดงสถานะ Link/ACT ● ไฟสีเขียวสว่างคงที่: ไฟ LED สถานะพอร์ต 10/100/1000BASE-T (ระบุด้วยหมายเลข 6 ในรูป) แสดงสถานะ PoE
5	พอร์ต 10/100/1000BASE-T	พอร์ต 10/100/1000BASE-T ที่มีการปรับค่าการรับส่งข้อมูลอัตโนมัติ เชื่อมต่อกับสาย Cat5e
6	ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ต 10/100/1000BASE-T	● สถานะ Link/ACT: ○ ไฟดับ: ไม่ได้เชื่อมต่อพอร์ต ○ ไฟสีเขียวสว่างคงที่: พอร์ตทำงานที่ 10 Mbps, 100 Mbps หรือ 1000 Mbps แต่ไม่ได้กำลังรับหรือส่งข้อมูล ○ ไฟสีเขียวกะพริบ: พอร์ตทำงานที่ 10 Mbps, 100 Mbps หรือ 1000 Mbps และกำลังรับหรือส่งข้อมูล ● สถานะปริมาณไฟ PoE: ○ ไฟดับ: PoE ปิดใช้งานอยู่ ○ ไฟสีเขียวสว่างคงที่: PoE เปิดใช้งานอยู่ ○ ไฟสีเขียวกะพริบ: เกิดการโอเวอร์โหลดของ PoE
7	ป้ายประจำเครื่อง	ป้ายประจำเครื่องติดไว้ข้างใต้ของสวิตช์
8	พอร์ต SFP	พอร์ตสามารถทำงานร่วมกับตัวรับส่งสัญญาณ SFP 1GE และรองรับการสลับการถอดเปลี่ยนโดยไม่ปิดเครื่อง
9	ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ต SFP	● ไฟดับ: ไม่ได้เชื่อมต่อพอร์ต ● ไฟสีเขียวสว่างคงที่: พอร์ตทำงานที่ความเร็ว 1000 Mbps แต่ไม่มีการรับหรือส่งข้อมูล ● ไฟสีเขียวกะพริบ: พอร์ตทำงานที่ความเร็ว 1000 Mbps และไม่มีการรับหรือส่งข้อมูล

1.3.2 แผงด้านหลัง

รูป 1-3 **แผงด้านหลัง**



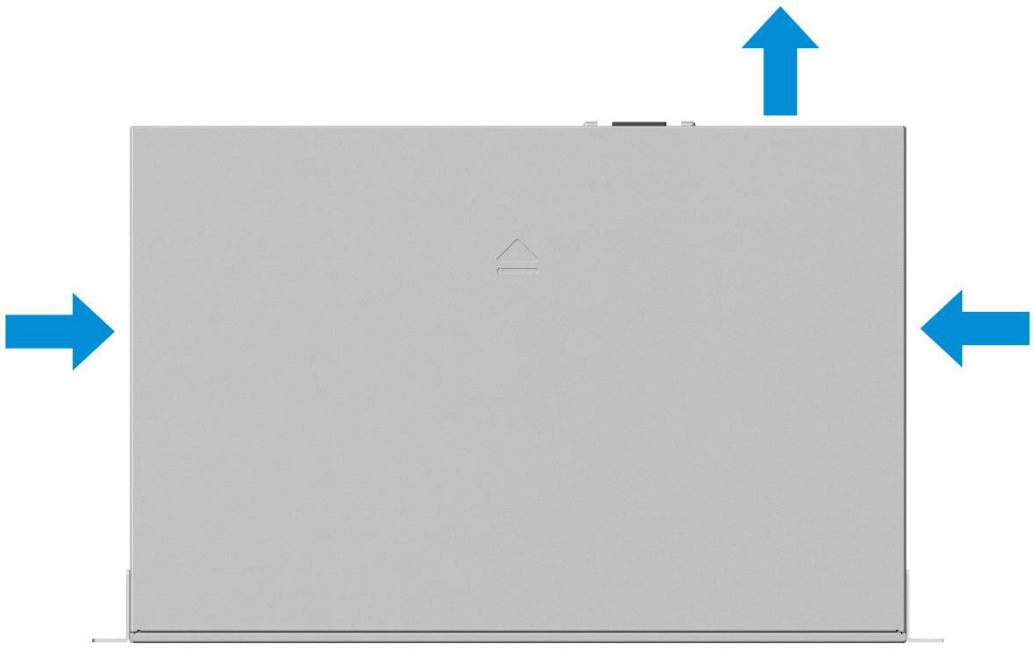
ตาราง 1-4 ส่วนประกอบที่แผงด้านหลัง

หมายเลข	รายการ	คำอธิบาย
1	ระบบระบายอากาศ	ใช้เพื่อระบายความร้อนด้วยลม
2	พอร์ตไฟฟ้าขาเข้า	เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC จากภายนอก
3	รูสำหรับคลิปยึดสายไฟ	คุณสามารถยึดคลิปยึดสายไฟเข้ากับรูได้
4	แกนสายดิน	คุณสามารถยึดขั้วต่อของสายดินเข้ากับแกนสายดินเพื่อเชื่อมต่อโครงอุปกรณ์กับสายดินได้

1.4 การระบายความร้อน

สวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 ได้รับการออกแบบให้อากาศถ่ายเทจากด้านข้างไปด้านหลัง เพื่อให้แน่ใจว่าสวิตช์ทำงานได้ตามปกติภายใต้สภาพแวดล้อมที่ระบุไว้ รักษาระยะห่างให้เพียงพอทั้งสองด้านและที่แผงด้านหลังของโครงอุปกรณ์ (ตามค่าที่กำหนดไว้ซึ่งระบุไว้ในส่วนของการติดตั้งเฉพาะ) เพื่อการหมุนเวียนของอากาศ ปัดฝุ่นออกจากสวิตช์ทุกสามเดือนเพื่อมิให้เกิดการปิดกั้นช่องระบายอากาศบนตัวเครื่อง รูปภาพต่อไปนี้แสดงการระบายความร้อน

รูป 1-4 **การระบายความร้อน**



1.5 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

คำเตือน

- การใช้งานอุปกรณ์นี้ในสภาพแวดล้อมที่มีผู้คนพักอาศัยอาจก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนทางคลื่นวิทยุได้
- อุปกรณ์นี้ไม่เหมาะสำหรับการใช้งานในสถานที่อาจจะมีเด็กๆ อยู่

- การต่อฟิวส์สองขั้ว/นิวทรัล มีความเสี่ยงต่อการถูกไฟฟ้าช็อต เบรกเกอร์วงจรอยู่บนสายนิวทรัลของแหล่งจ่ายไฟฟ้าโครงข่าย ตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าโครงข่ายเพื่อตัดการเชื่อมต่อในแต่ละเฟสของตัวนำ



ตาราง 1-5 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

ประเภทพารามิเตอร์	ชื่อพารามิเตอร์	RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2
ข้อมูลผลิตภัณฑ์	การรับประกัน	5 ปี
ข้อมูลจำเพาะของระบบ	RAM	512 MB
	หน่วยความจำแฟลช	256 MB
ข้อมูลจำเพาะของพอร์ต	จำนวนพอร์ต RJ45 ทั้งหมด	48
	จำนวนพอร์ตออฟติกทั้งหมด	4
	จำนวนพอร์ต 1GE SFP	4
	จำนวนพอร์ต 10/100/1000BASE-T	48
	ประเภทสายอีเทอร์เน็ต	CAT5e
	ไฟ LED	ไฟ LED แสดงสถานะระบบจำนวน 1 ดวง ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ตอีเทอร์เน็ต จำนวน 48 ดวง ไฟ LED แสดงสถานะพอร์ต SFP จำนวน 4 ดวง ไฟ LED โหมด LED จำนวนำ 1 ดวง
	ประเภทตัวรับส่งสัญญาณออฟติกและโมดูลสายเคเบิลที่รองรับ	สำหรับรายละเอียด ให้ดูที่ 6.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP และ SFP+ ไม่รองรับสายเคเบิลทองแดง
แหล่งจ่ายไฟและกำลังไฟที่ใช้	มาตรฐาน PoE เอาท์พุต	PoE/PoE+ (มาตรฐาน IEEE 802.3af/at)
	จำนวนพอร์ต PoE เอาท์พุต	48
	จำนวนพอร์ต PoE/PoE+ เอาท์พุต	48
	ขาพินสำหรับจ่ายไฟ PoE	1–2 (+), 3–6 (-)
	ปริมาณไฟที่แบ่งไว้สำหรับ PoE ต่อพอร์ต	30 W
	ปริมาณไฟที่แบ่งไว้สำหรับ PoE	370W
	แหล่งจ่ายไฟ	แหล่งจ่ายไฟแบบคงที่
	ช่องเสียบไฟ	แหล่งจ่ายไฟ AC 220 V: แรงดันไฟฟ้าขาเข้าที่กำหนด: 100V AC ถึง 240V AC, 50/60 Hz แรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุด: 90V AC ถึง 264V AC, 47Hz ถึง 63Hz กระแสไฟขาเข้าสูงสุด: 6 A
	แหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ภายนอก	อินเทอร์เฟซอีเทอร์เน็ตให้ปริมาณไฟที่แบ่งไว้สำหรับ PoE ที่ 54 V/30 W
	อัตรากำลังไฟที่ใช้สูงสุด	46 W (เมื่อไม่มีโหลด PoE)

		450 W (เมื่อมีโหลด PoE เต็มกำลัง)
	EEE	ใช่
ขนาดและน้ำหนัก	ตัวเครื่อง	โลหะ
	ขนาดผลิตภัณฑ์ (กว้าง x ลึก x สูง)	440 มม. x 293 มม. x 44 มม. (17.32 นิ้ว x 11.54 นิ้ว x 1.73 นิ้ว)
	น้ำหนัก	4.32 กก. (9.52 ปอนด์) (ไม่รวมวัสดุบรรจุภัณฑ์)
	น้ำหนักในการจัดส่ง	5.86 กก. (12.92 ปอนด์)
	พื้นที่ชั้นวาง	ข้อกำหนดของชั้นวาง: ชั้นวาง 19 นิ้ว
สิ่งแวดล้อมและความคงทน	พัดลม	พัดลมแบบยึดกับที่ 2 ตัว
	การระบายความร้อน	ระบบระบายความร้อนด้วยลม การไหลเวียนอากาศจากด้านข้างไปด้านหลัง
	ตัวเลือกการติดตั้ง	ชั้นวาง
	ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง (MTBF)	400,000 ชั่วโมง
	อุณหภูมิในการทำงาน	0°C ถึง +50°C (32°F ถึง 122°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	ระดับความสูงในการทำงาน: 0 ม. ถึง +5,000 ม. (0 ฟุต ถึง +16,404.20 ฟุต) ระดับความสูงในการจัดเก็บ: 0 ม. ถึง +5,000 ม. (0 ฟุต ถึง +16,404.20 ฟุต)
	การป้องกันไฟกระชาก	พอร์ตบริการ: ±6 kV สำหรับโหมดทั่วไป ขั้วต่อไฟฟ้า: ±6 kV สำหรับทั้งโหมดทั่วไปและโหมดดิฟเฟอเรนเชียล
ใบรับรองและการปฏิบัติตามกฎระเบียบ	ใบรับรอง	CE, FCC

2 การเตรียมการติดตั้ง

2.1 แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย

หมายเหตุ

- เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้มีผู้บาดเจ็บหรืออุปกรณ์เสียหาย โปรดอ่านแนวทางเพื่อความปลอดภัยในบทนี้ก่อนที่จะเริ่มการติดตั้ง
- แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยต่อไปนี้อาจไม่ครอบคลุมถึงเหตุการณ์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด

2.1.1 แนวทางป้องกันโดยทั่วไป

- ติดตั้งอุปกรณ์ในชั้นวางมาตรฐานขนาด 19 นิ้ว
- ตัดไฟจากแหล่งจ่ายไฟทั้งหมดและดึงสายเคเบิลทั้งหมดออกก่อนที่จะยึดอุปกรณ์เข้ากับชั้นวางหรือถอดอุปกรณ์ออกจากชั้นวาง
- ห้ามใช้งานอุปกรณ์ในสภาพแวดล้อมที่เปียกชื้น และระวังมิให้มีของเหลวใดๆ อยู่ภายใน รักษาโครงอุปกรณ์ให้สะอาดและปราศจากฝุ่นละออง
- วางอุปกรณ์ให้ห่างจากแหล่งความร้อน
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าชั้นวางและระบบจ่ายกำลังไฟได้รับการต่อสายดินอย่างเหมาะสมดีแล้ว
- เก็บอุปกรณ์ให้ห่างจากบริเวณทางเดิน
- ในระหว่างการติดตั้งและบำรุงรักษา อย่าสวมเสื้อผ้าหลวมหรือเครื่องประดับที่อาจเกี่ยวติดกับโครงอุปกรณ์
- เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์เสริมไว้ให้ห่างจากบริเวณทางเดิน

2.1.2 แนวทางในการยกโครงอุปกรณ์

- หลีกเลี่ยงการขนย้ายอุปกรณ์บ่อยๆ โดยไม่จำเป็น
- ปิดแหล่งจ่ายไฟทั้งหมดและถอดสายเคเบิลทั้งหมดออกก่อนที่คุณจะยกหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์
- รักษาสมดุลและป้องกันไม่ให้มีผู้บาดเจ็บในขณะที่ยกหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

2.1.3 ความปลอดภัยทางไฟฟ้า

คำเตือน

- การปรับเปลี่ยนใดๆ จากมาตรฐานหรือจากการปฏิบัติงานทางไฟฟ้าที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น เพลิงไหม้หรือไฟฟ้าช็อต ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงหรือถึงแก่ชีวิตต่อบุคคล ตลอดจนทำให้อุปกรณ์เสียหายได้
- การสัมผัสกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงและแหล่งจ่ายไฟหลักด้วยวัตถุที่เปียกทั้งโดยตรงและโดยอ้อม อาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

- ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานและข้อบังคับในท้องถิ่นอยู่เสมอ อนุญาตให้เฉพาะเจ้าหน้าที่ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเท่านั้นที่สามารถใช้งานอุปกรณ์
- ตรวจสอบอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมถึงระบบไฟฟ้าที่ไม่ได้ต่อสายดิน สายดินที่ต่ออย่างหละหลวม ไม่ปลอดภัย และพื้นที่เปียกน้ำ
- ตรวจหาตำแหน่งของสวิตช์ตัดไฟฉุกเฉินภายในห้องก่อนที่จะติดตั้ง ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ให้ตัดไฟจากแหล่งจ่ายไฟทันที
- อย่าคิดว่าแหล่งจ่ายไฟปิดอยู่ อย่าคิดเอาเองว่าไฟฟ้าถูกตัดออกจากวงจร โปรดตรวจสอบอยู่เสมอ
- เลือกอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว (เรียกอีกอย่างว่า "สวิตช์ตัดไฟฟ้ารั่ว" หรือ "เบรกเกอร์ตัดไฟฟ้ารั่ว") ที่เหมาะสำหรับระบบแหล่งจ่ายไฟ อุปกรณ์นี้จะตัดไฟจากแหล่งจ่ายไฟโดยอัตโนมัติในกรณีที่ไฟฟ้ารั่วและมีความเสี่ยงที่จะเกิดไฟฟ้าช็อต อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วแต่ละเครื่องจะมีค่ามากกว่าสองเท่าของค่ากระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดตามทฤษฎีของแหล่งจ่ายไฟทั้งหมดในระบบ

  ตัวอย่างเช่น หากระบบติดตั้งแหล่งจ่ายไฟที่เหมือนกัน 16 แหล่ง ค่ากระแสไฟฟ้ารั่วของแหล่งจ่ายไฟแต่ละแหล่งจะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 mA และค่ากระแสไฟฟ้ารั่วของระบบทั้งหมดจะเท่ากับ 56 mA อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วที่มีค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานที่ 30 mA จะรองรับแหล่งจ่ายไฟได้ไม่เกิน 4 แหล่ง (กล่าวคือค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดขณะใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว/2/ค่ากระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดของแหล่งจ่ายไฟแต่ละแหล่ง = 30/2/3.5 ≈ 4.28) ในกรณีนี้ แหล่งจ่ายไฟ 16 แหล่งในระบบจะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วที่มีค่าพิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุดขณะใช้งานอยู่ที่ 30 mA อย่างน้อย 4 เครื่อง และแต่ละเครื่องต้องรองรับแหล่งจ่ายไฟ 4 แหล่ง

  แม้ว่ารุ่นของแหล่งจ่ายไฟในระบบจะแตกต่างกัน แต่เมื่อนำค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วแต่ละเครื่องมาหารด้วยสอง ผลลัพธ์จะต้องมีค่ามากกว่าผลรวมของกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดของแหล่งจ่ายไฟทั้งหมด

- ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะไม่ใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วจะต้องมีค่าเป็น 50% ของกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งาน หากค่ากระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะไม่ใช้งานต่ำเกินไป ระดับความไวที่สูงอาจส่งผลให้เกิดการลัดวงจร ซึ่งจะทำให้ไฟถูกตัดและการทำงานหยุดชะงักได้ แม้ว่าค่ากระแสไฟฟ้ารั่วจะปกติก็ตาม

  ตัวอย่างเช่น หากอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วมีค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานที่ 30 mA ค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะไม่ใช้งานจะต้องเป็น 15 mA อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วจะไม่ทำงาน เว้นแต่ว่ากระแสไฟฟ้ารั่วจะเกิน 15 mA

ข้อควรระวัง

- เพื่อให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยต่อบุคคล อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วแต่ละเครื่องในระบบต้องมีค่าพิกัดกระแสไฟฟ้ารั่วสูงสุดขณะใช้งานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 mA ซึ่งเป็นเกณฑ์ความปลอดภัยที่ยอมรับได้ของกระแสไฟฟ้าที่ร่างกายมนุษย์สามารถทนได้ หากค่ากระแสไฟฟ้ารั่วทั้งหมดของระบบมากกว่าขีดจำกัด 30 mA เป็นสองเท่า จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วให้กับระบบอย่างน้อย 2 เครื่องเพื่อให้มีความปลอดภัย
- ค่ากระแสไฟฟ้ารั่วจะแตกต่างไปตามอุปกรณ์ สำหรับค่ากระแสไฟฟ้ารั่วของอุปกรณ์แต่ละรุ่น โปรดดูที่ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคใน 1.5 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

2.1.4 การป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าสถิต

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแกนสายดินที่แผงด้านหลังของอุปกรณ์ต่อลงดินแล้ว
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเต้ารับไฟฟ้า AC เป็นเต้ารับไฟฟ้าสามช่องที่ใช้ระบบไฟฟ้าแบบเฟสเดียวและมีสายดินป้องกัน (PE)
- คอยดูแลสถานที่ติดตั้งให้ปราศจากฝุ่นมากที่สุด
- รักษาสภาพความชื้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
- ก่อนที่จะติดตั้งโมดูลที่เสียบปลั๊กได้ ให้สวมสายรัดข้อมือป้องกันไฟฟ้าสถิต และตรวจสอบให้แน่ใจว่าต่อสายดินอย่างเหมาะสมแล้ว

2.1.5 ความปลอดภัยเกี่ยวกับเลเซอร์

อุปกรณ์ที่มีพอร์ตออปติกรองรับเครื่องรับส่งสัญญาณออปติกได้หลายประเภท ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เลเซอร์คลาส I โปรดให้ความสำคัญกับสิ่งต่อไปนี้

- ขณะที่เครื่องรับส่งสัญญาณออปติกกำลังทำงาน โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าพอร์ตเชื่อมต่อกับสายเคเบิลออปติกดีแล้วหรือปิดด้วยฝากันฝุ่นเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นเข้าและเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อดวงตาของคุณ
- ขณะที่เครื่องรับส่งสัญญาณออปติกกำลังทำงาน อย่าจ้องไปที่พอร์ตหลังจากถอดสายไฟเบอร์ออปติกออก มิฉะนั้นอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อดวงตาได้

รูป 2-1 **ID ผลิตภัณฑ์เลเซอร์**



คำเตือน

ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม อย่าเข้าใกล้หรือจ้องเข้าไปในพอร์ตออฟติกโดยเด็ดขาด เนื่องจากดวงตาของคุณอาจได้รับความเสียหายอย่างถาวร

2.2 ข้อกำหนดของที่ตั้ง

อุปกรณ์จะต้องติดตั้งภายในอาคารเพื่อให้ทำงานตามปกติและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน สถานที่ติดตั้งจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2.2.1 น้ำหนักที่พื้นสามารถรับได้

ประเมินน้ำหนักรวมของอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริม เช่น ชั้นวางและสายเคเบิล และตรวจสอบว่าพื้นใต้ชั้นวางสามารถรับน้ำหนักได้หรือไม่

2.2.2 ที่ว่าง

ขอแนะนำให้เว้นระยะทางเดินไว้อย่างน้อย 0.8 เมตร (2.62 ฟุต) ในห้องอุปกรณ์ ระยะห่างนี้ช่วยให้คุณสามารถเคลื่อนย้ายโครงอุปกรณ์และสลับโมดูลได้ง่าย

อย่าติดตั้งอุปกรณ์ไว้ชิดผนัง ควรรักษาระยะห่างขั้นต่ำไว้ (ตามที่ระบุในส่วนการติดตั้ง) รอบๆ อุปกรณ์เพื่อการระบายความร้อนและการบำรุงรักษาอุปกรณ์

2.2.3 อุณหภูมิและความชื้น

เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทำงานได้ตามปกติและเพื่อยืดอายุการใช้งาน โปรดรักษาอุณหภูมิและสภาพความชื้นในห้องอุปกรณ์ให้เหมาะสม การสัมผัสกับอุณหภูมิและสภาพความชื้นที่ไม่เหมาะสมเป็นเวลานานอาจทำให้อุปกรณ์เสียหายได้

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

หมายเหตุ

อุณหภูมิในการใช้งานและความชื้นของอุปกรณ์จะวัดที่จุดที่สูงกว่าพื้น 1.5 ม. (4.92 ฟุต) และ 0.4 ม. (1.31 ฟุต) ด้านหน้าอุปกรณ์ เมื่อไม่มีแผ่นป้องกันด้านหน้าหรือด้านหลังของอุปกรณ์

2.2.4 ความสะอาด

ฝุ่นละอองก่อให้เกิดอันตรายอย่างมากต่ออุปกรณ์ ฝุ่นละอองภายในเครื่องทำให้เกิดการยึดเกาะไฟฟ้าสถิต ส่งผลให้เชื่อมต่อของข้อต่อโลหะไม่ดี การเกิดไฟฟ้าสถิตดูเหมือนว่าจะเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าในสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่มีความชื้นสัมพัทธ์

ระดับต่ำ โดยนอกจากจะส่งผลต่ออายุการใช้งานของอุปกรณ์แล้ว ยังส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารได้ง่ายอีกด้วย ตารางต่อไปนี้จะแสดงรายการข้อมูลกำหนดสำหรับความหนาแน่นและขนาดอนุภาคของฝุ่นในห้องอุปกรณ์

ตาราง 2-1 ข้อกำหนดสำหรับฝุ่น

เส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาค	หน่วย	ความหนาแน่น
≥ 0.5 µm	อนุภาค/ลบ.ม.	≤ 3.5×10^6
≥ 5 µm	อนุภาค/ลบ.ม.	≤ 3×10^4

นอกจากฝุ่นแล้ว ก็ยังมีข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับ เกลือ กรด และซัลไฟด์ในอากาศภายในห้องอุปกรณ์ สารอันตรายเหล่านี้จะเร่งการกร่อนของโลหะและการเสื่อมสภาพของส่วนประกอบ ดังนั้น ห้องอุปกรณ์ควรได้รับการป้องกันอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้ก๊าซอันตราย เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และก๊าซคลอรีน และอื่นๆ ตารางต่อไปนี้จะระบุขีดจำกัดของก๊าซอันตราย

ตาราง 2-2 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 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของก๊าซอันตรายที่วัดได้ใน 1 สัปดาห์ **สูงสุด** หมายถึงขีดจำกัดของก๊าซอันตรายที่วัดได้ใน 1 สัปดาห์ และค่าสูงสุดที่คงอยู่ได้ 30 นาทีในทุกๆ วัน

2.2.5 การต่อสายดิน

ระบบการต่อสายดินที่เหมาะสมถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการรับประกันการทำงานที่มีเสถียรภาพและมั่นคง ทั้งยังช่วยป้องกันฟ้าผ่าและสัญญาณรบกวน ตรวจสอบสภาพการต่อสายดินในสถานที่ติดตั้งอย่างละเอียดตามข้อกำหนดของการต่อสายดิน และดำเนินการต่อสายดินอย่างเหมาะสมให้เรียบร้อยโดยอิงตามสถานการณ์ในพื้นที่ติดตั้ง

- **การต่อสายดินเพื่อความปลอดภัย**

  หากอุปกรณ์ใช้แหล่งจ่ายไฟ AC ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ได้รับการต่อสายดินอย่างแน่นหนาโดยใช้สายดิน มิฉะนั้น อาจเกิดไฟฟ้าช็อตได้เมื่อความต้านทานฉนวนระหว่างโมดูลไฟฟ้าและโครงอุปกรณ์ลดลง

  ข้อควรระวัง
  - อาคารควรต่อสายดินป้องกันเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์เชื่อมต่อกับสายดินป้องกัน
  - เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาควรตรวจสอบว่าเต้ารับไฟฟ้า AC เชื่อมต่อกับระบบสายดินป้องกันของอาคารอย่างแน่นหนาหรือไม่ หากไม่เป็นเช่นนั้น เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาควรใช้สายดินป้องกันในการต่อตัวยึดสายดินป้องกันของเต้ารับไฟฟ้า AC กับระบบสายดินป้องกันของอาคาร
  - ควรติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าให้ใกล้กับอุปกรณ์และเข้าถึงได้โดยง่าย
  - ในระหว่างการติดตั้งอุปกรณ์ ต้องทำการต่อสายดินก่อนเป็นขั้นตอนแรกและถอดออกเป็นขั้นตอนสุดท้าย
  - พื้นที่หน้าตัดของสายดินป้องกันจะต้องมีขนาดอย่างน้อย 0.75 ตร.มม. (18 AWG)
  - ติดตั้งอุปกรณ์โดยใช้สายไฟแบบ 3 แกน ที่มีพื้นที่หน้าตัดอย่างน้อย 0.75 ตร.มม. หรือ 18 AWG ต่อขาพิน

- **การต่อสายดินป้องกันฟ้าผ่า**

ระบบป้องกันฟ้าผ่าของอาคารเป็นระบบอิสระที่ประกอบด้วยสายล่อฟ้า ตัวนำไฟฟ้าลงดิน และขั้วต่อที่เชื่อมต่อกับระบบสายดิน
โดยทั่วไปแล้วมักใช้ระบบสายดินสำหรับการต่อสายดินอ้างอิงเป็นระดับแรงดันเดียวกันและสายดินเพื่อความปลอดภัยของชั้นวาง การต่อสายดินป้องกันฟ้าผ่านั้นจำเป็นสำหรับอาคารเท่านั้น ไม่จำเป็นสำหรับอุปกรณ์

หมายเหตุ

สำหรับการป้องกันไฟกระชาก โปรดดู 6.3 การป้องกันไฟกระชาก

- **การต่อสายดินเพื่อ EMC**

  การต่อสายดินที่เข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC) ประกอบไปด้วยการต่อสายดินแบบมีชีลด์ การต่อสายดินแบบฟิลเตอร์ การลดเสียงและสัญญาณรบกวน และการอ้างอิงระดับ ซึ่งส่งผลต่อข้อกำหนดการต่อสายดินโดยรวม ความต้านทานของสายดินควรน้อยกว่า 1 โอห์ม **สวิตช์** RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 มีแกนสายดินหนึ่งแกนที่แผงด้านหลัง

2.2.6 การป้องกันไฟกระชาก

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าจุดนิวทรัลของเต้าเสียบไฟฟ้า AC ต่อลงดินเป็นอย่างดีแล้ว
- ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากที่ด้านหน้าของช่องต่อไฟฟ้าขาเข้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันไฟกระชากให้กับแหล่งจ่ายไฟ
- เมื่อเดินสายไฟ AC จากภายนอกอาคารเข้ากับพอร์ตไฟฟ้าของสวิตช์โดยตรง พอร์ตไฟฟ้า AC ต้องต่อกับปลั๊กจ่ายไฟภายนอกที่มีการป้องกันไฟกระชากเพื่อป้องกันสวิตช์จากฟ้าผ่า ต่อสายไฟ AC หลักเข้ากับปลั๊กจ่ายไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก จากนั้นต่ออุปกรณ์เข้ากับปลั๊กจ่ายไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าของฟ้าผ่าแรงดันสูงผ่านเข้าไปยังสวิตช์โดยตรงทางสายเคเบิลหลัก

หมายเหตุ

- ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชากเป็นสินค้าลูกค้าจัดหาเอง
- สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีใช้ปลั๊กจ่ายไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก โปรดอ่านคู่มือผู้ใช้ที่เกี่ยวข้อง

2.2.7 สัญญาณรบกวนจากแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI)

แหล่งสัญญาณรบกวนทั้งหมดไม่ว่าจะจากภายนอกหรือภายในของอุปกรณ์หรือระบบแอปพลิเคชัน ล้วนส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์โดยการคัปปลิงผ่านสนามไฟฟ้า การคัปปลิงผ่านแม่เหล็กไฟฟ้า หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI) เกิดขึ้นเนื่องจากสัญญาณรบกวนที่แผ่ออกมาหรือการรบกวนทางสายตัวนำ ขึ้นอยู่กับเส้นทางการส่งสัญญาณ เมื่อพลังงานซึ่งมักเป็นพลังงานคลื่นความถี่วิทยุจากส่วนประกอบหนึ่งส่งไปถึงส่วนประกอบที่มีความไวผ่านพื้นที่ว่างโดยรอบ พลังงานดังกล่าวจะเรียกว่าสัญญาณรบกวนที่แพร่กระจาย โดยแหล่งสัญญาณรบกวนอาจเป็นได้ทั้งส่วนหนึ่งของระบบที่ถูกรบกวนหรือหน่วยที่เป็นอิสระทางไฟฟ้าโดยสิ้นเชิง สัญญาณรบกวนทางสายตัวนำเกิดขึ้นเมื่อสัญญาณรบกวนส่งผ่านจากหน่วยหนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่งผ่านสายเคเบิล ซึ่งโดยปกติแล้วจะเป็นสายแม่เหล็กไฟฟ้าหรือสายสัญญาณที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดและเซนเซอร์ สัญญาณรบกวนทางสายตัวนำมักส่งผลต่อแหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์ แต่สามารถควบคุมได้โดยใช้ตัวกรองสัญญาณรบกวน คลื่นรบกวนอาจส่งผลต่อเส้นทางของสัญญาณใดๆ ในอุปกรณ์ และเป็นการรบกวนที่ปิดกั้นได้ยาก

ข้อกำหนดสำหรับการป้องการสัญญาณรบกวนอุปกรณ์มีดังนี้:

- ใช้มาตรการป้องกันสัญญาณรบกวนสำหรับระบบแหล่งจ่ายไฟ
- วางสวิตช์ให้ห่างจากระบบสายดิน หรือระบบสายดินเพื่อป้องกันไฟกระชากของอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า
- วางอุปกรณ์ให้ห่างจากอุปกรณ์ไฟฟ้าความถี่สูง เช่น สถานีส่งสัญญาณคลื่นวิทยุกำลังสูงและสถานีสัญญาณเรดาร์
- ใช้มาตรการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อจำเป็น

2.2.8 สถานที่ติดตั้ง

ไม่ว่าจะติดตั้งอุปกรณ์บนชั้นวางหรือบนโต๊ะทำงาน โปรดแน่ใจว่าเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้:

- รักษาระยะห่างที่เหมาะสมโดยรอบช่องอากาศเข้าและช่องอากาศออกเพื่อการกระจายความร้อน
- สถานที่ติดตั้งควรมีระบบระบายความร้อนและการระบายอากาศที่ดี

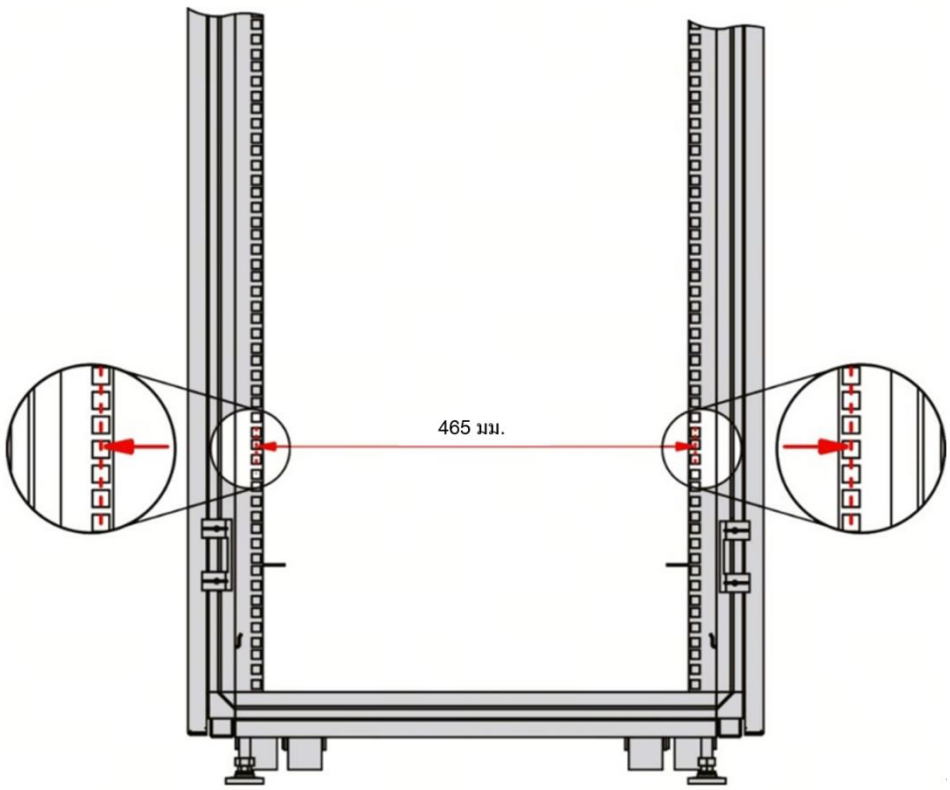
- สถานที่ติดตั้งควรมีความแข็งแรงทนทานเพียงพอในการรองรับน้ำหนักของโครงอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริม
- สถานที่ติดตั้งควรมีการต่อสายดินอย่างเหมาะสม

2.3 ข้อกำหนดด้านชั้นวาง

สามารถติดตั้งสวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 ในชั้นวาง EIA ขนาด 19 นิ้วได้ หากคุณต้องการติดตั้งอุปกรณ์บนชั้นวาง โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าชั้นวางมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดต่อไปนี้:

- ใช้ตู้ขนาด 19 นิ้วแบบ 4 เสา
- รูสี่เหลี่ยมที่ด้านซ้ายและด้านขวาของเสาชั้นวางอยู่ห่างกัน 465 มม. (18.31 นิ้ว)

รูป 2-2 **ชั้นวางขนาด 19 นิ้ว**



- 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)
- รางเลื่อนหรือถาดเลื่อนต้องสามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์และอุปกรณ์เสริมได้
- ชั้นวางต้องมีตัวยึดสายดินที่เชื่อถือได้สำหรับต่อจากโครงอุปกรณ์เข้ากับสายดิน
- ชั้นวางต้องมีระบบระบายอากาศที่มั่นคง บริเวณประตูด้านหน้าและด้านหลังต้องมีพื้นที่เปิดมากกว่า 50%

2.4 เครื่องมือ

ตาราง 2-3 เครื่องมือ

เครื่องมือทั่วไป	ไขควงปากแฉก ไขควงปากแบน สายเคเบิล สายอีเทอร์เน็ต สกรู M6 สี่ตัวพร้อมน็อตยึด (สำหรับติดตั้งในตู้) คีมปากเฉียง สายรัดเคเบิล เส้นใยแก้วนำแสง SC-SC
เครื่องมือเฉพาะ	ถุงมือป้องกัน ESD คีมปอกสายไฟ คีมย้ำสาย คีมย้ำสายขั้วต่อ RJ45 และกรรไกรตัดสายไฟ
เครื่องมือวัด	มัลติมิเตอร์
อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	คอมพิวเตอร์ จอแสดงผล และคีย์บอร์ด

หมายเหตุ

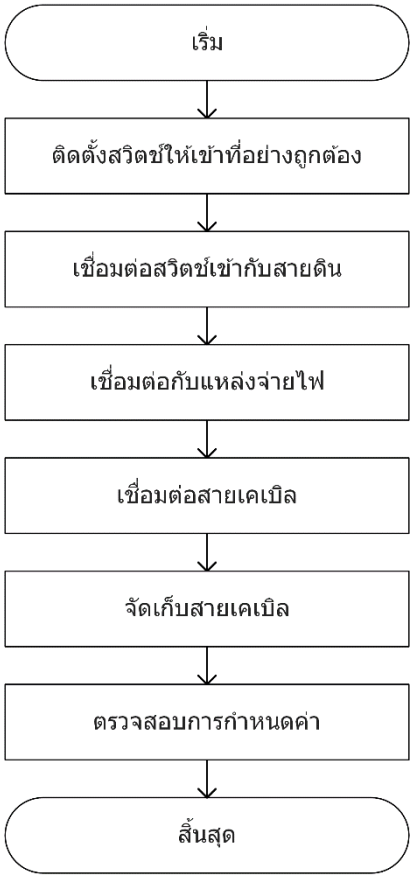
อุปกรณ์ที่จัดส่งให้จะไม่มีชุดเครื่องมือ โปรดเตรียมเครื่องมือข้างต้นด้วยตนเอง

3 การติดตั้งสวิตช์

ข้อควรระวัง

ก่อนที่จะติดตั้งอุปกรณ์ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าเป็นไปตามแนวทางปฏิบัติและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในบทที่ 2

3.1 กระบวนการติดตั้ง



3.2 ก่อนเริ่มการติดตั้ง

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

3.3 แนวทางป้องกัน

ในระหว่างการติดตั้ง โปรดให้ความสำคัญในเรื่องต่อไปนี้:

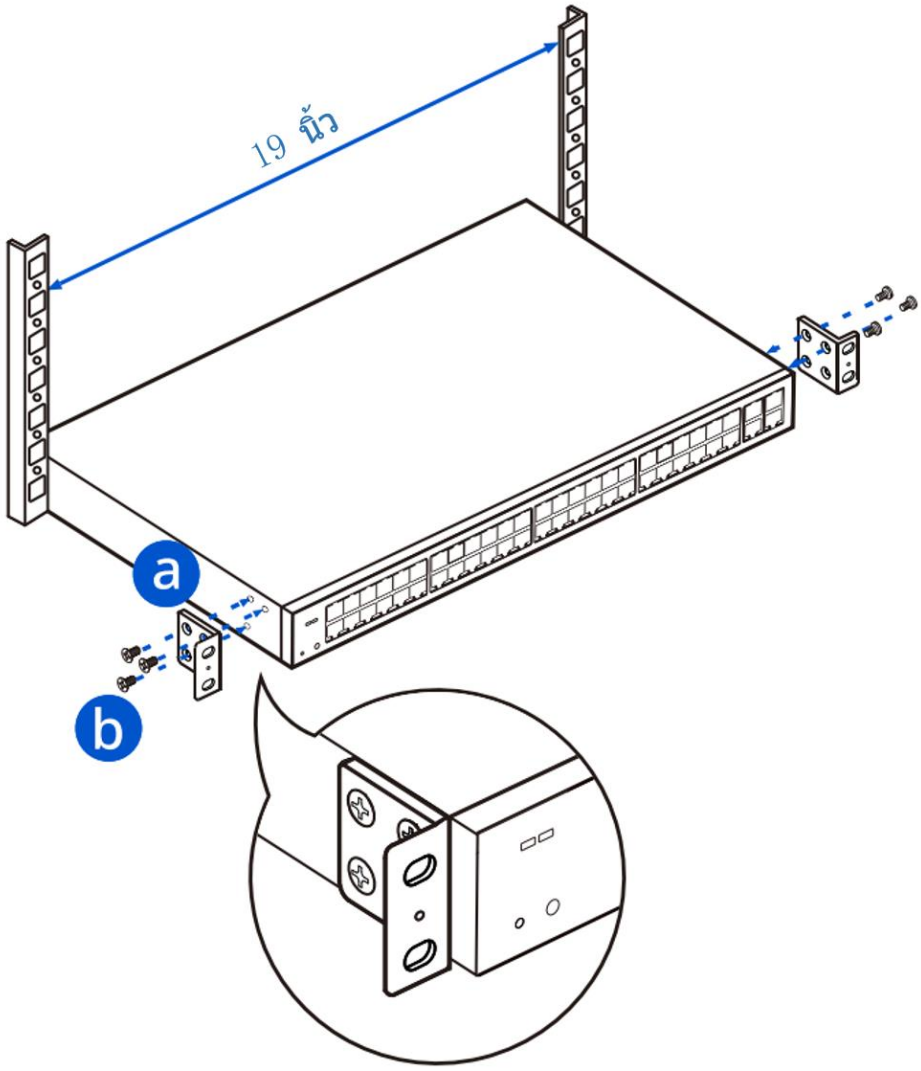
- เชื่อมต่อสายไฟแต่ละสีเข้ากับเทอร์มินัลสายเคเบิลที่ตรงกัน
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าขั้วต่อของสายไฟเสียบเข้ากับพอร์ตไฟฟ้าของอุปกรณ์อย่างถูกต้อง หลังจากที่เสียบสายไฟเข้ากับอุปกรณ์แล้ว ให้ยึดสายไฟด้วยตัวหนีบสำหรับยึดตำแหน่งสายไฟ
- ห้ามวางสิ่งของใดๆ บนสวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2
- รักษาระยะห่างรอบๆ อุปกรณ์ (ตามที่ระบุในส่วนการติดตั้ง) ให้เพียงพอ เพื่อให้แน่ใจว่ามีการไหลเวียนของอากาศที่เหมาะสม อย่าวางสวิตช์ซ้อนกัน
- วางสวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 ให้ห่างจากสถานีส่งสัญญาณวิทยุกำลังสูง สถานีส่งสัญญาณเรดาร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ความถี่สูงและกระแสไฟฟ้าแรงสูง ใช้มาตรการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อลดสัญญาณรบกวนตามที่จำเป็น เช่น ใช้สายเคเบิลอินเทอร์เฟซที่มีฉนวนป้องกัน
- เดินสายอีเทอร์เน็ตระยะทาง 100 เมตร (328.08 ฟุต) ภายในอาคาร ใช้มาตรการป้องกันไฟกระชากหากจำเป็นต้องเดินสายไฟภายนอกอาคาร
- เดินสายออฟติกภายในอาคาร ใช้มาตรการป้องกันเพื่อให้แน่ใจว่าสายออฟติกจะไม่เสียหายเมื่อเดินสายภายนอกอาคาร

3.4 การติดตั้งสวิตช์

สามารถติดตั้งสวิตช์ RG-NBS3100-48GT4SFP-P-V2 ในชั้นวางขนาด 19 นิ้วได้ ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งต่อไปนี้:

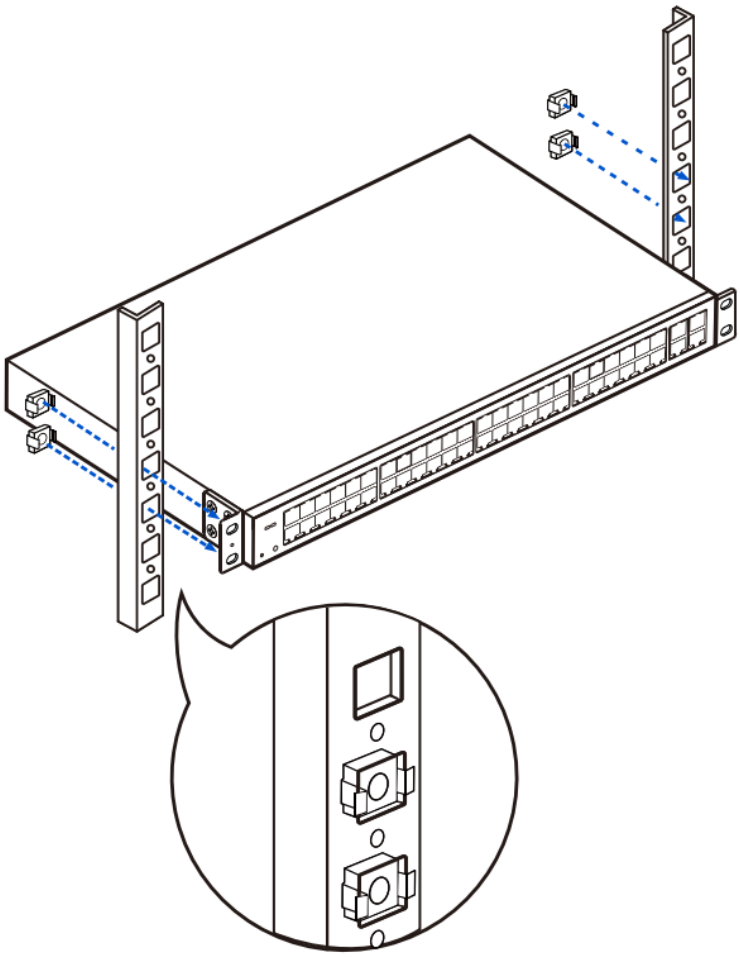
(1) ถอดสกรูหัวจมแบบฝังหัวแฉก M4 x 8 มม. จำนวน 6 ตัวออก (มีมาพร้อมกับขายึดติดชั้นวาง) ยึดปลายด้านหนึ่งของขายึดติดชั้นวางแต่ละอันเข้ากับสวิตช์โดยใช้สกรู ดังที่แสดงใน รูป 3-1

รูป 3-1 **การยึดขายึดชั้นวาง**

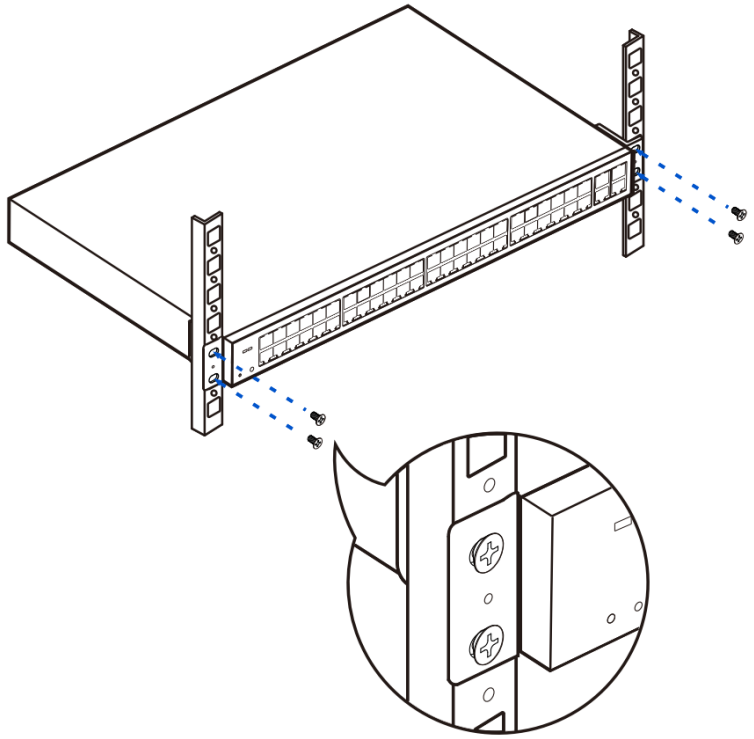


(2) ติดตั้งสวิตช์ในแนวนอนตรงตำแหน่งที่เหมาะสมภายในชั้นวาง และใช้สกรู M6 และน็อตยึดเพื่อยึดปลายอีกด้านของขายึดติดชั้นวางเข้ากับรูสี่เหลี่ยมของชั้นวาง

รูป 3-2 **การยึดขายึดติดชั้นวางเข้ากับชั้นวาง (1)**



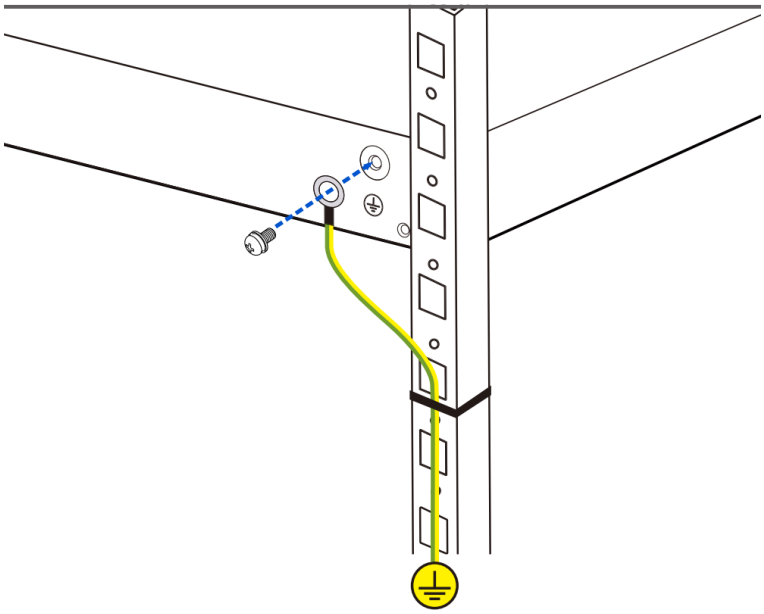
รูป 3-3 **การยึดขายึดติดชั้นวางเข้ากับชั้นวาง (2)**



3.5 การเชื่อมต่อสวิตช์เข้ากับสายดิน

สวิตช์มีจุดต่อสายดินบนแผงด้านหลัง เชื่อมต่อจุดต่อสายดินเข้ากับขั้วสายดินของชั้นวาง จากนั้นจึงเชื่อมต่อขั้วสายดินของชั้นวางเข้ากับบาร์สายดินของห้องอุปกรณ์

รูป 3-4 **การติดตั้งสายดิน**



- ควรเลือกใช้สายดินที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่เป็นไปได้
- ควรใช้สายดินที่มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้ดี

- ห้ามใช้สายไฟเปลือย
- ความต้านทานระหว่างโครงอุปกรณ์กับสายดินควรน้อยกว่า 1 โอห์ม

3.6 การเชื่อมต่อสายเคเบิล

3.6.1 แนวทางป้องกัน

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่ารุ่นของตัวรับส่งสัญญาณออฟติกและสายออฟติกตรงกับพอร์ต SFP พอร์ตส่งสัญญาณบนอุปกรณ์ภายในควรเชื่อมต่อกับพอร์ตรับสัญญาณบนอุปกรณ์เพียร์ และในทางกลับกันพอร์ตส่งสัญญาณบนอุปกรณ์เพียร์ก็ควรเชื่อมต่อกับพอร์ตรับสัญญาณบนอุปกรณ์ภายในด้วย
- หลีกเลี่ยงไม่ให้บริเวณขั้วต่อมีรัศมีการโค้งงอน้อยเกินไป

3.6.2 ขั้นตอน

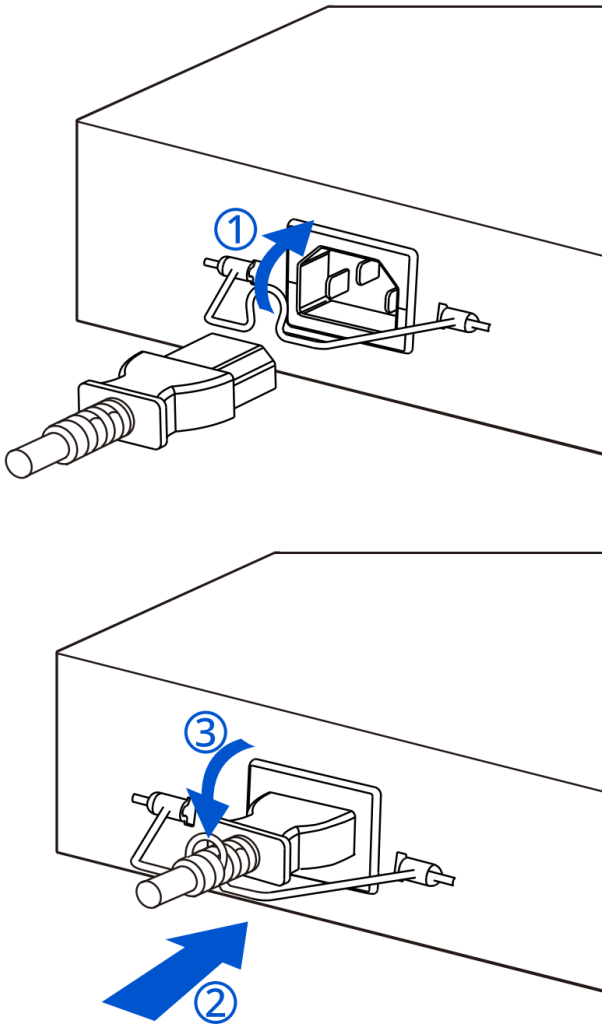
- เชื่อมต่อสายไฟกระแสสลับ

  สอดคลิปยึดสายไฟเข้าไปในรูคลิปยึดสายไฟ หงายคลิปยึดสายไฟขึ้น จากนั้นเสียบสายไฟ แล้วคว่ำคลิปยึดสายไฟลงไปเพื่อยึดสายไฟ

คำเตือน

ใช้สายไฟที่จัดส่งมาให้ มิฉะนั้นอาจเกิดอุบัติเหตุด้านความปลอดภัยขึ้นได้

รูป 3-5 **การเชื่อมต่อสายไฟ**



- เชื่อมต่อสายเคเบิล
  a เชื่อมต่อขั้วต่อ RJ45 ของสายเคเบิลคู่บิดเกลียวเข้ากับพอร์ตอีเทอร์เน็ตบนสวิตช์ และเชื่อมต่อปลายอีกด้านเข้ากับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่จัดไว้
  a เสียบสายไฟเบอร์ออฟติก SMF และ MMF เข้ากับพอร์ตที่สอดคล้องกันตามที่ ID บนแผง และแยกปลายด้านส่งและรับสัญญาณของสายไฟเบอร์ออฟติก

3.7 การจัดเก็บสายเคเบิล

3.7.1 แนวทางป้องกัน

- ควรจัดเก็บสายไฟและสายเคเบิลอื่นๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายไฟเบอร์บริเวณขั้วต่อนั้นมีการโค้งงอตามปกติหรือมีรัศมีการโค้งงอที่มากพอ
- อย่ามัดสายคู่บิดเกลียวและสายไฟเบอร์ให้แนบชิดกันจนเกินไป เนื่องจากอาจเป็นการกดสายไฟเบอร์และส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานและประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล

3.7.2 ขั้นตอนการจัดเก็บสายเคเบิล

(1) มัดส่วนที่ห้อยออกมาของสายออฟติกและสายคู่บิดเกลียว แล้วเดินสายทั้งสองไปยังโครงอุปกรณ์ทั้งสองด้านเพื่อความสะดวก
(2) ยึดสายไฟเบอร์ออฟติกและสายคู่บิดเกลียวเข้ากับวงแหวนหรือรางจัดระเบียบสายเคเบิลที่ทั้งสองด้านของโครงอุปกรณ์
(3) สำหรับสายไฟ คุณควรมัดให้แนบชิดเป็นเส้นตรงไปตามด้านล่างของโครงอุปกรณ์ หากเป็นไปได้

3.8 การตรวจสอบการติดตั้ง

- ตรวจสอบยืนยันว่ามีการเชื่อมต่อสายดิน
- ตรวจสอบยืนยันว่าสายเคเบิลต่างๆ รวมถึงสายไฟเชื่อมต่อกันอย่างเหมาะสม
- ตรวจสอบว่าสายเคเบิลอีเธอร์เน็ตที่มีระยะทาง 100 เมตร (328.08 ฟุต) ได้เดินสายไว้ในอาคารหรือไม่ หากไม่เป็นเช่นนั้น ให้ตรวจสอบว่ามีการติดตั้งปลั๊กไฟพร้อมระบบป้องกันไฟกระชาก ระบบป้องกันไฟกระชากอีเทอร์เน็ต และอื่นๆ สำหรับแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC หรือไม่
- ตรวจสอบว่ามีระยะห่างรอบๆ อุปกรณ์ (ตามที่ระบุในส่วนการติดตั้ง) เพียงพอแล้ว เพื่อให้แน่ใจว่ามีการไหลเวียนของอากาศที่เหมาะสม

4 การกำหนดค่าเครือข่าย

4.1 การเปิดเครื่อง

4.1.1 รายการตรวจสอบก่อนเปิดเครื่อง

- อุปกรณ์มีการต่อสายดินอย่างถูกต้อง
- สายไฟต่ออย่างแน่นหนา
- แรงดันไฟฟ้าขาเข้าตรงตามข้อกำหนด
- พอร์ตเครือข่ายของ PC เชื่อมต่อกับพอร์ตคอนโซลของสวิตช์อย่างเหมาะสม

4.1.2 รายการตรวจสอบหลังเปิดเครื่อง

- ไฟ LED แสดงสถานะเป็นปกติ
- พอร์ตบริการสามารถส่งต่อข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

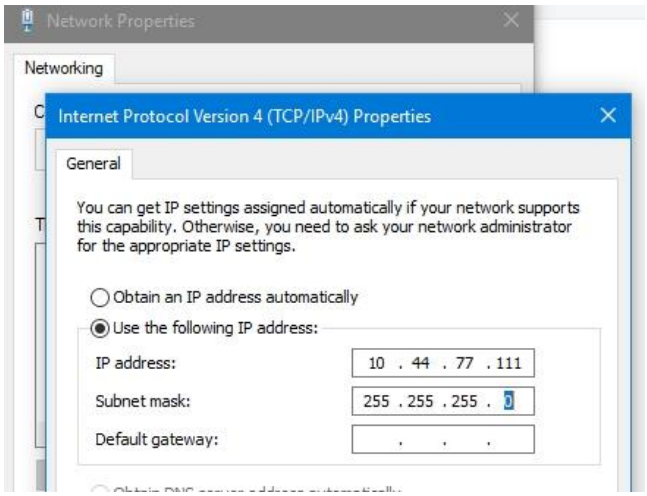
4.2 การกำหนดค่าสวิตช์ผ่านการ Login เข้าเว็บหรือการสแกนรหัส QR

4.2.1 การกำหนดค่าสวิตช์ผ่านการ Login เข้าเว็บ

(1) เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับพอร์ตอีเทอร์เน็ตบนสวิตช์โดยใช้สายเคเบิลอีเทอร์เน็ต

(2) ตั้ง IP address ของคอมพิวเตอร์เป็น 10.44.77.XXX (1 ถึง 254, ไม่รวม 200)

รูป 4-1 **การแก้ไข IP address ของคอมพิวเตอร์**



(3) เปิดเบราว์เซอร์ แล้วป้อน 10.44.77.200 ในแถบที่อยู่ (address bar) เพื่อเข้าสู่ระบบการกำหนดค่า รหัสผ่านเริ่มต้นคือ admin

(4) ดำเนินการทดสอบการทำงานและกำหนดค่าอุปกรณ์ตามข้อกำหนดของบริการ

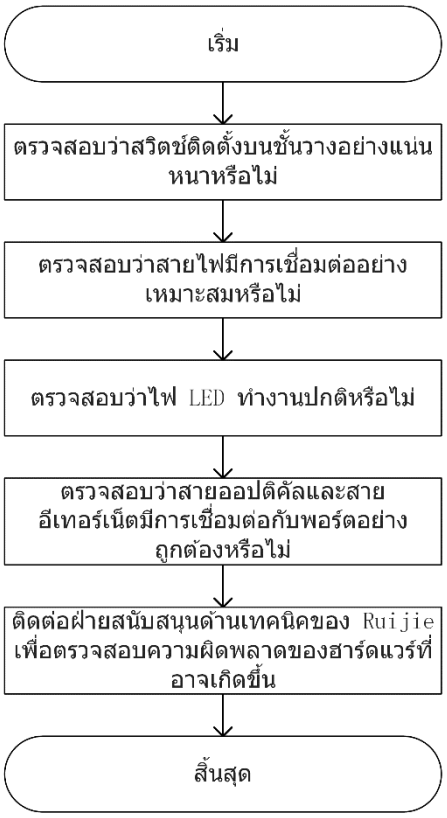
ข้อควรระวัง

เพื่อความปลอดภัย กรุณาเปลี่ยนรหัสผ่านหลังจาก login

5 การแก้ไขปัญหาที่พบบ่อย

5.1 แผนผังการแก้ไขปัญหา

รูป 5-1 **แผนผังการแก้ไขปัญหา**



5.2 ข้อบกพร่องที่พบบ่อย

ตาราง 5-1 ข้อผิดพลาดทั่วไปและการแก้ไขปัญหา

ความผิดปกติ	สาเหตุที่เป็นไปได้	โซลูชัน
ไม่สามารถกู้คืนรหัสผ่าน Login ได้	ระบบลบรหัสผ่าน Login หลังจากมีการกำหนดค่า	กดค้างที่ปุ่มรีเซ็ตนานกว่า 5 วินาทีเพื่อรีเซ็ตชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
ไฟ LED แสดงสถานะระบบยังคงไม่ติดหลังจากเปิดสวิตช์แล้ว	ไม่มีการจ่ายไฟให้สวิตช์หรือสายไฟหลวมอยู่	ตรวจสอบว่าเต้ารับไฟฟ้าในห้องอุปกรณ์ปกติหรือไม่ และสายไฟที่เชื่อมต่อกับสวิตช์หลวมหรือไม่
พอร์ต RJ45 ถูกตัดการเชื่อมต่อหรือเกิดข้อผิดพลาดในการส่ง/รับเฟรม	● สายคู่บิดเกลียวไม่ได้เชื่อมต่ออย่างเหมาะสม ● สายเคเบิลยาวเกิน 100 ม. (328.08 ฟุต) ● พอร์ตมีการกำหนดค่าเฉพาะและ	● เปลี่ยนสายคู่บิดเกลียว ● ใช้สายออฟติกหรือเชื่อมต่อกับสวิตช์ตัวกลางสำหรับรีเลย์ ● ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพอร์ตทำงานในโหมดเดียวกันกับสวิตช์ที่เชื่อมต่อ

ความผิดปกติ	สาเหตุที่เป็นไปได้	โซลูชัน
	ไม่ได้ใช้โหมดการทำงานเดียวกันกับสวิตช์ที่เชื่อมต่อ	
ไม่สามารถเชื่อมต่อพอร์ตออฟติกได้	● ปลายด้านรับและส่งสัญญาณไม่ได้เชื่อมต่ออย่างถูกต้อง ● ประเภทของตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่เชื่อมต่อไม่ตรงกัน ● ประเภทของสายออฟติกไม่ตรงตามข้อกำหนด ● สายออฟติกยาวเกินกว่าความยาวที่กำหนดไว้บนตัวรับส่งสัญญาณออฟติก ● สายออฟติกหรือขั้วต่อไม่สะอาด	● สลับปลายของสายส่งและรับของสายออฟติก ● เปลี่ยนตัวรับส่งสัญญาณออฟติกใหม่โดยใช้ประเภทเดิม ● เปลี่ยนสายไฟเบอร์ออฟติกเป็นประเภทที่เหมาะสม ● ใช้สายไฟเบอร์ออฟติกที่มีความยาวตามที่กำหนด ● ทำความสะอาดขั้วต่อด้วยผ้าที่ไม่เป็นขุยหรือปากกาทำความสะอาด สำหรับรายละเอียด โปรดดูภาคผนวก

6 ภาคผนวก

6.1 อินเทอร์เฟซ ตัวเชื่อมต่ออินเทอร์เฟซ และสื่อกลาง

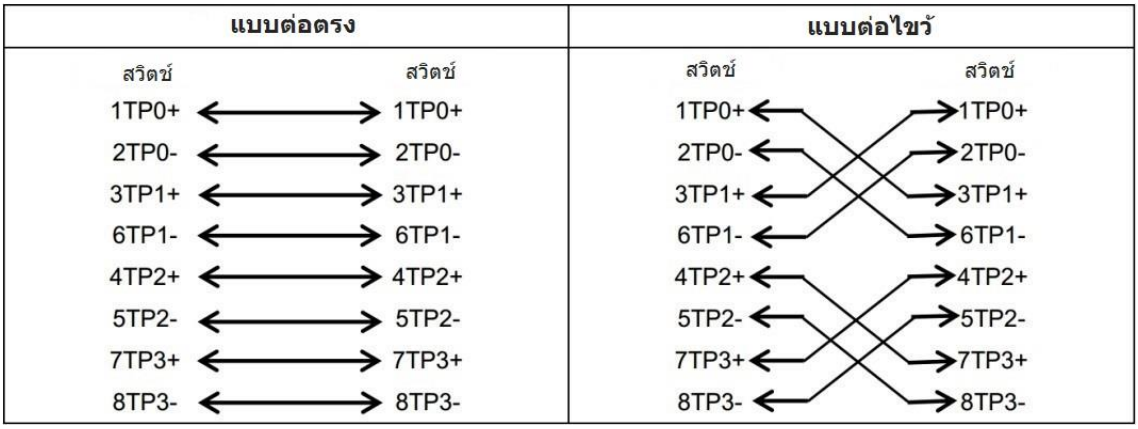
6.1.1 พอร์ต 10/100/1000BASE-T

พอร์ต 10/100/1000BASE-T รองรับการปรับค่าการรับส่ง 10/100/1000 Mbps อัตโนมัติและการครอสโอเวอร์ MDI/MDIX อัตโนมัติ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับขั้วต่อ RJ45 ได้

1000BASE-T ต้องใช้สาย UTP หรือ STP ประเภท Category 5 หรือ 5e แบบ 100 โอห์ม (แนะนำให้ใช้ STP) โดยมีระยะห่างสูงสุด 100 เมตร (328.08 ฟุต) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ab

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

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



ทั้งนี้ยังสามารถเชื่อมต่อพอร์ต 10/100BASE-T ด้วยสายเคเบิลตามข้อมูลจำเพาะก่อนหน้านี้ได้ และนอกจากนี้ สามารถเชื่อมต่อพอร์ต 10BASE-T ด้วยสายเคเบิลประเภท Category 3, Category 4 และ Category 5 แบบ 100 โอห์ม โดยมีระยะห่างสูงสุด 100 เมตร (328.08 ฟุต) ได้ พอร์ต 100BASE-TX สามารถเชื่อมต่อได้ด้วยสายเคเบิลประเภท Category 5 แบบ 100 โอห์ม โดยมีระยะทางสูงสุด 100 เมตร (328.08 ฟุต) ตาราง 6-1 แสดงรายการการกำหนดขาพินสำหรับพอร์ต 10/100BASE-T

ตาราง 6-1 การกำหนดขาพินของ 10/100BASE-T

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

รูป 6-2แสดงการเชื่อมต่อสายคู่บิดเกลียวแบบต่อตรงและแบบต่อไขว้ที่สามารถทำได้สำหรับพอร์ต 10/100BASE-T

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



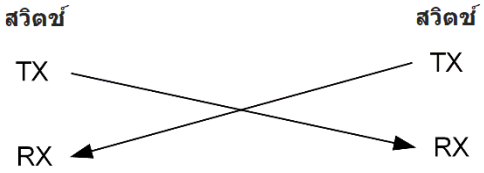
6.1.2 พอร์ต SFP และ SFP+

จำเป็นต้องเสียบตัวรับส่งสัญญาณออฟติกหรือตัวรับส่งสัญญาณทองแดงเข้าในพอร์ต SFP และ SFP+

- ตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่เสียบใน SFP และ SFP+ จะใช้ขั้วต่อ LC และเชื่อมต่อกับปลายทางเพียร์ผ่านสายเคเบิลออฟติก
- ตัวรับส่งสัญญาณทองแดงที่เสียบในพอร์ต SFP จะใช้ขั้วต่อ RJ45 และเชื่อมต่อกับปลายทางเพียร์ผ่านสายเคเบิลอีเทอร์เน็ต

เลือกไฟเบอร์โหมดเดียว (SMF) หรือไฟเบอร์หลายโหมด (MMF) สำหรับการเชื่อมต่อตามประเภทของตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่เชื่อมต่อ รูป 6-3 แสดงการเชื่อมต่อ ปลาย TX ภายในจะต้องเชื่อมต่อกับปลาย RX ระยะไกล และปลาย RX ภายในจะต้องเชื่อมต่อกับปลาย TX ระยะไกล

รูป 6-3 **การเชื่อมต่อสายเคเบิลออฟติก**



6.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP และ SFP+

เราจัดหาตัวรับส่งสัญญาณ SFP และ SFP+ ตามประเภทพอร์ต ซึ่งช่วยให้คุณเลือกตัวที่เหมาะกับความต้องการของคุณได้ดีที่สุด

ตัวรับส่งสัญญาณ SFP เป็นโมดูล 1GE (รองรับตัวรับส่งสัญญาณออฟติกและตัวรับส่งสัญญาณทองแดง – โมดูล mini-GBIC-GT) ตัวรับส่งสัญญาณ SFP+ เป็นโมดูล 10GE รุ่นและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของตัวรับส่งสัญญาณ SFP และ SFP+ บางรายการต่อไปนี้มีไว้เพื่อใช้อ้างอิง หากต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค ให้ดูที่ *คู่มืออ้างอิงและการติดตั้งตัวรับส่งสัญญาณของ Ruijie*

6.2.1 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP

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

รุ่น	ความยาวคลื่น (nm)	ประเภทสายไฟเบอร์ออฟติก	รองรับ DDM (ใช่/ไม่)	กำลังการส่งสัญญาณ (dBm)		กำลังการรับสัญญาณ (dBm)	
				ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
MINI-GBIC-SX-MM850	850	MMF	ไม่	-9.5	-3	-17	0
MINI-GBIC-LX-SM1310	1,310	SMF	ไม่	-9.5	-3	-20	-3

รุ่น	ความยาวคลื่น (nm)	ประเภทสายไฟเบอร์ออฟติก	รองรับ DDM (ใช่/ไม่)	กำลังการส่งสัญญาณ (dBm)		กำลังการรับสัญญาณ (dBm)	
				ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
MINI-GBIC-LH40-SM1310	1,310	SMF	ใช่	-2	3	-22	-3
GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI	1,310TX/ 1,550RX	SMF	ใช่	-9	-3	-20	-3
GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI	1,550TX/ 1,310RX	SMF	ใช่	-9	-3	-20	-3
GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI	1,310TX/ 1,550RX	SMF	ใช่	-5	0	-24	-1
GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI	1,550TX/ 1,310RX	SMF	ใช่	-5	0	-24	-1
MINI-GBIC-ZX80-SM1550	1,550	SMF	ใช่	0	4.7	-22	-3
NIS-GE-SFP-10KM-SM1310	1,310	SMF	ใช่	-9.5	-3	-20	-3
NIS-GE-SFP-20KM-SM1310-BIDI	1,310TX/ 1,550RX	SMF	ใช่	-9	-3	-22	-3
NIS-GE-SFP-20KM-SM1550-BIDI	1,550TX/ 1,310RX	SMF	ใช่	-9	-3	-22	-3
NIS-GE-SFP-550M-MM850	850	MMF	ใช่	-9.5	-3	-17	0

ตาราง 6-3 ตัวรับส่งสัญญาณทองแดง 1GE SFP

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

ตาราง 6-4 ข้อมูลจำเพาะในการเดินสายของตัวรับส่งสัญญาณ SFP

รุ่น	ประเภทอินเทอร์เฟซ	ประเภทสายไฟเบอร์ออปติก	ขนาดแกนกลาง (μm)	ระยะการเดินสายสูงสุด
MINI-GBIC-SX-MM850	LC	MMF	62.5/125	275 ม. (902.23 ฟุต)
			50/125	550 ม. (1,804.46 นิ้ว)
MINI-GBIC-LX-SM1310	LC	SMF	9/125	10 กม. (6.21 ไมล์)
MINI-GBIC-LH40-SM1310	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)
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)
MINI-GBIC-ZX80-SM1550	LC	SMF	9/125	80 กม. (49.71 ไมล์)
Mini-GBIC-GT	สายเคเบิล RJ45	สายเคเบิล UTP หรือ STP ประเภท Category 5 (หรือสูงกว่า)		100 ม. (328.08 ฟุต)

หมายเหตุ

- สำหรับตัวรับส่งสัญญาณออฟติกที่มีระยะสายเคเบิลไม่น้อยกว่า 40 กม. (24.85 ไมล์) ให้ติดตั้งตัวลดทอนสัญญาณออฟติกเพื่อมิให้เกิดการโอเวอร์โหลดเมื่อใช้ SMF ระยะสั้น
- ตัวรับส่งสัญญาณออฟติกเป็นเครื่องส่งสัญญาณแบบเลเซอร์ ห้ามมองไปที่แหล่งกำเนิดแสงโดยเด็ดขาด ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ดวงตาได้รับอันตราย
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพอร์ตที่ไม่ได้ใช้งานยังคงปิดไว้ เพื่อให้ตัวรับส่งสัญญาณออฟติกสะอาดอยู่เสมอ

ตาราง 6-5 คำอธิบายการจับคู่ของตัวรับส่งสัญญาณออฟติก BIDI

อัตรา/ระยะทาง	รุ่นที่จับคู่กัน
GE/20 กม. (12.43 ไมล์)	GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI และ GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI NIS-GE-SFP-20KM-SM1310-BIDI และ NIS-GE-SFP-20KM-SM1550-BIDI
GE/40 กม. (24.85 ไมล์)	GE-SFP-LH40-SM1310-BIDI และ GE-SFP-LH40-SM1550-BIDI

ข้อควรระวัง

ต้องใช้ตัวรับส่งสัญญาณออฟติก BIDI เป็นคู่ หากฝั่งหนึ่งใช้ GE-SFP-LX20-SM1310-BIDI อีกฝั่งหนึ่งจึงต้องใช้ GE-SFP-LX20-SM1550-BIDI

6.2.2 ตัวรับส่งสัญญาณ SFP+

รุ่นปัจจุบันของตัวรับส่งสัญญาณออฟติก 10GE SFP+:

ตาราง 6-6 รุ่นและข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของตัวรับส่งสัญญาณ 10GE SFP+

รุ่น	ความยาวคลื่น (nm)	รองรับ DDM (ใช่/ไม่)	ประเภทสายไฟเบอร์ออฟติก	กำลังการส่งสัญญาณ (dBm)		กำลังการรับสัญญาณ (dBm)	
				ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
XG-SFP-SR-MM850	850	ใช่	MMF	-7.3	-1	-9.9	-1
SFP+MM850	850	ใช่	MMF	-7.3	-1	-9.9	-1
XG-SFP-LR-SM1310	1,310	ใช่	SMF	-8.2	0.5	-14.4	0.5
XG-SFP-ER-SM1550	1,550	ใช่	SMF	-4.7	4	-11.3	-1
XG-SFP-ZR-SM1550	1,550	ใช่	SMF	0	4	-24	-7

ตาราง 6-7 สายเคเบิลออฟติกที่ใช้งาน 10GE SFP+

รุ่น	ประเภท	ประเภทขั้วต่อ	ความยาวสายเคเบิลทองแดง (ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำไฟฟ้า (AWG)	ความเร็วข้อมูล (Gbps)	รองรับ DDM (ใช่/ไม่)
XG-SFP-AOC1M	แอคทีฟ	SFP+	1	\	10.3125	ใช่
XG-SFP-AOC3M	แอคทีฟ	SFP+	3	\	10.3125	ใช่
XG-SFP-AOC5M	แอคทีฟ	SFP+	5	\	10.3125	ใช่
XG-SFP-AOC10M	แอคทีฟ	SFP+	10	\	10.3125	ใช่

หมายเหตุ

- ประเภทของตัวรับส่งสัญญาณ SFP+ อาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หากต้องการข้อมูลที่แม่นยำยิ่งขึ้นเกี่ยวกับตัวรับส่งสัญญาณออฟติก โปรดติดต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายการตลาดหรือฝ่ายสนับสนุนทางเทคนิคของ Ruijie
- ในฟังก์ชัน DDM ของสายเคเบิล AOC กำลังส่งอาจแสดงเป็น N/A

ตาราง 6-8 ข้อมูลจำเพาะในการเดินสายของตัวรับส่งสัญญาณ SFP+

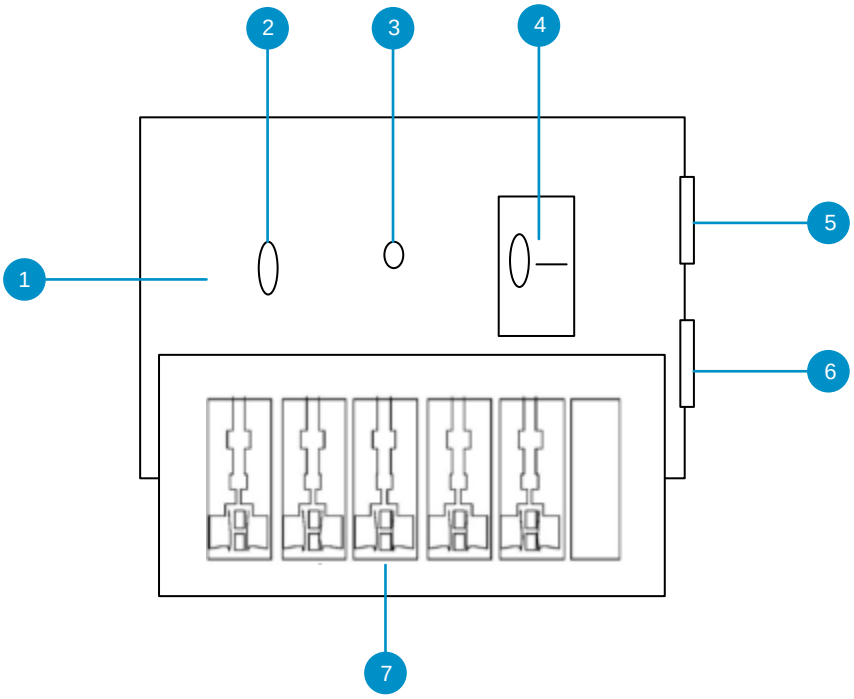
รุ่น	ประเภทอินเทอร์เฟซ	ประเภทสายไฟเบอร์ออฟติก	ขนาดแกนกลาง (μm)	แบนด์วิดท์ของโมดอล (MHz·km)	ระยะการเดินสายสูงสุด
XG-SFP-SR-MM850	LC	MMF	50/125	2,000 (OM3)	300 ม. (984.25 ฟุต)
SFP+MM850	LC	MMF	50/125	2,000 (OM3)	300 ม. (984.25 ฟุต)
XG-SFP-LR-SM1310	LC	SMF	9/125	N/A	10 กม. (6.21 ไมล์)
XG-SFP-ER-SM1550	LC	SMF	9/125	N/A	40 กม. (24.85 ไมล์)
XG-SFP-ZR-SM1550	LC	SMF	9/125	N/A	80 กม. (49.71 ไมล์)

6.3 การป้องกันไฟกระชาก

6.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟ AC กระชาก (ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก)

เมื่อเดินสายไฟ AC จากภายนอกอาคารเข้ากับพอร์ตไฟฟ้าของอุปกรณ์โดยตรง พอร์ตไฟฟ้ากระแสสลับต้องต่อกับปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชากจากภายนอกเพื่อป้องกันอุปกรณ์จากฟ้าผ่า ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชากสามารถติดตั้งได้บนชั้นวาง โต๊ะทำงาน หรือผนังในห้องอุปกรณ์โดยใช้เข็มขัดรัดสายไฟและสกรู ไฟ AC เข้าสู่ปลั๊กไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก จากนั้นจึงเข้าสู่อุปกรณ์

รูป 6-4 **อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก**



ตาราง 6-9 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก

หมายเลข	ฟีเจอร์
1	แผงวงจรอิเลคทรอนิกส์ (ภายใน)
2	ไฟ LED ที่แสดงการทำงานปกติ หากไฟ LED แสดงสถานะเป็นสีเขียว แผงวงจรทำงานตามปกติ หากไม่เป็นเช่นนั้น แผงวงจรป้องกันอาจได้รับความเสียหาย
3	ไฟ LED แสดงสถานะการต่อสายดินและการตรวจจับขั้ว หากไฟ LED แสดงสถานะเป็นสีแดง การเชื่อมต่อสายเคเบิลไม่ถูกต้อง (ไม่ได้เชื่อมต่อสายดิน หรือมีการเชื่อมต่อเส้น N และ L แบบกลับด้านอยู่) ให้ตรวจสอบสายต่อแหล่งจ่ายไฟ
4	สวิตช์ไฟ
5	เต้ารับมาตรฐาน IEC ซึ่งต่อกับแหล่งจ่ายไฟในห้องอุปกรณ์ผ่านสายไฟ
6	ตัวป้องกันโอเวอร์โหลดที่สามารถรีเซ็ตด้วยตนเองได้
7	เต้ารับอเนกประสงค์ (เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์)

ข้อควรระวัง

อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากไม่ได้จัดส่งไปพร้อมกับอุปกรณ์ โปรดซื้อโดยอิงจากข้อกำหนดในการใช้งานจริง

ข้อควรระวังในการติดตั้ง:

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเทอร์มินัลสายดินป้องกันของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากมีการต่อลงดินอย่างเหมาะสมแล้ว
- หลังจากเสียบปลั๊กจ่ายไฟ AC ของสวิตช์เข้ากับเต้ารับของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (ปลั๊กจ่ายไฟที่มีการป้องกันไฟกระชาก) การป้องกันไฟกระชากจะทำงานเฉพาะในกรณีที่ไฟแสดงสถานะ LED เป็นสีเขียวและไฟ LED ของการแจ้งเตือนดับเท่านั้น
- หากไฟ LED ของการแจ้งเตือนบนอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเป็นสีแดง ให้ตรวจสอบว่าเกิดจากการเชื่อมต่อสายดินที่ไม่ดี หรือเกิดจากการเชื่อมต่อของสายนิวทรัลและสายไฟเข้าสลับกันหรือไม่ วิธีการตรวจสอบเป็นดังต่อไปนี้: ใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดขั้วเต้ารับไฟฟ้าของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเมื่อไฟ LED แสดงสถานะเป็นสีแดง หากสายนิวทรัลอยู่ทางด้านซ้ายและสายไฟเข้าอยู่ทางด้านขวา (หันหน้าเข้าหาเต้ารับ) หมายความว่าเทอร์มินัลสายดินป้องกันของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากไม่ได้ต่อลงดิน หากไม่เป็นเช่นนั้น ขั้วของสายไฟอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากน่าจะสลับกัน ในกรณีนี้ ให้เปิดอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าและแก้ไขขั้วของการเชื่อมต่อ หากไฟ LED ยังคงเป็นสีแดง แปลว่าเทอร์มินัลสายดินป้องกันของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากยังไม่ได้ต่อลงดิน

6.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต

โปรดเชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากของพอร์ตอีเทอร์เน็ตเข้ากับอุปกรณ์ เพื่อป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าก่อนที่จะเชื่อมต่อสายอีเทอร์เน็ตจากนอกอาคารเข้ากับอุปกรณ์

เครื่องมือ: ไขควงปากแฉกหรือไขควงปลายแบน มัลติมิเตอร์ และคีมตัดปากเฉียง

ขั้นตอนการติดตั้ง

(1) ลอกกระดาษป้องกันการติดด้านหนึ่งของเทปกาวสองหน้าออก แล้วแปะเทปดังกล่าวเข้ากับตัวเครื่องอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต

(2) ฉีกกระดาษป้องกันอีกด้านหนึ่งสำหรับเทปกาวสองหน้า แล้วติดพอร์ตอีเทอร์เน็ตเข้ากับกล่องอุปกรณ์ให้ใกล้กับขาต่อลงดินของอุปกรณ์ให้มากที่สุด

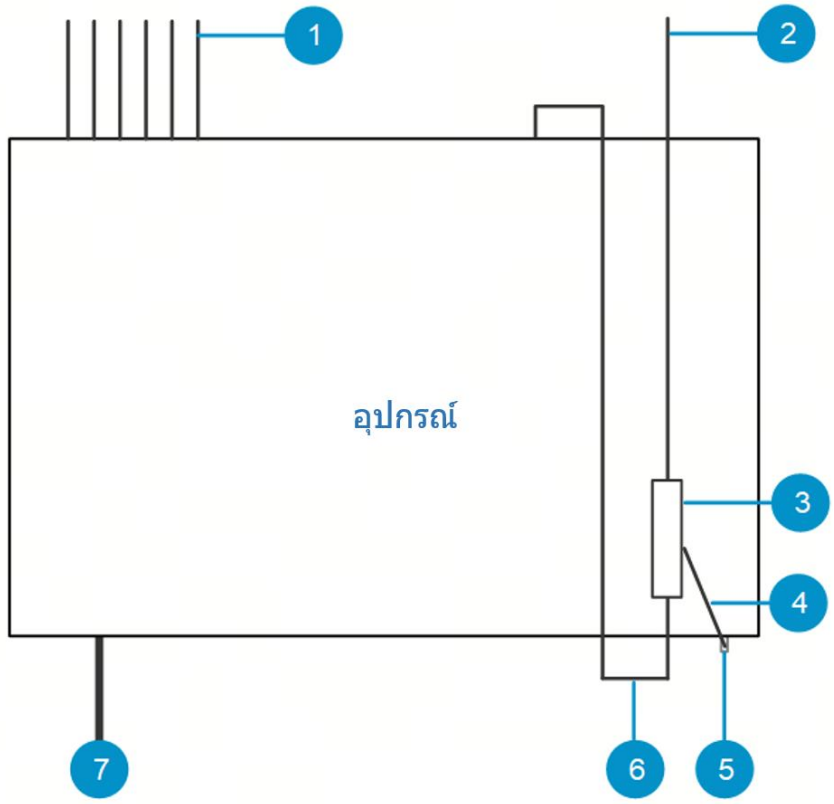
(3) ให้ตัดสายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตโดยพิจารณาจากระยะห่างระหว่างตัวยึดสายดินของอุปกรณ์กับอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต จากนั้นหนีบสายดินเข้ากับตัวยึดสายดินของอุปกรณ์ให้แน่น

(4) ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อตรวจดูว่าสายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเชื่อมกับตัวยึดสายดินและกล่องครอบอุปกรณ์ดีแล้วหรือไม่

(5) เชื่อมต่ออุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากโดยใช้สายอะแดปเตอร์ (ให้สายเคเบิลอีเทอร์เน็ตภายนอกเชื่อมต่อที่ปลายด้าน IN ส่วนสายอะแดปเตอร์เชื่อมต่อที่ปลายด้าน OUT) แล้วตรวจว่าไฟ LED แสดงสถานะโมดูลทำงานปกติหรือไม่

(6) ใช้เข็มขัดรัดสายไฟแบบไนลอนในการมัดสายเข้าด้วยกัน

รูป 6-5 **การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต**



ตาราง 6-10 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต

หมายเลข	คำอธิบาย
1	สายอีเทอร์เน็ตสำหรับการเชื่อมต่อภายในอาคาร
2	สายอีเทอร์เน็ตสำหรับการเชื่อมต่อภายนอกอาคาร
3	อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ต RJ45 (วางบนกล่องครอบสวิตช์)
4	สายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก
5	แกนสายดินของอุปกรณ์
6	สายอะแดปเตอร์สำหรับพอร์ต RJ45 อีเทอร์เน็ต
7	ช่องเสียบไฟ

ข้อควรระวัง

- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตนำไปใช้ได้กับพอร์ตอีเทอร์เน็ตที่มีขั้วต่อ RJ45 เท่านั้น
- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับพอร์ตอีเทอร์เน็ตไม่ได้จัดให้พร้อมกับอุปกรณ์ โปรดซื้อโดยอิงจากข้อกำหนดในการใช้งานจริง คู่มือผู้ใช้สำหรับอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากของพอร์ตอีเทอร์เน็ตประกอบด้วยพารามิเตอร์ทางเทคนิค รวมถึงคำแนะนำในการบำรุงรักษาและการติดตั้ง โปรดอ่านคู่มือนี้โดยละเอียดในระหว่างการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้งที่หน้างานจริง โปรดให้ความสำคัญกับสถานการณ์ต่อไปนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับอีเทอร์เน็ตได้รับผลกระทบ

- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากเชื่อมต่อกับสายเคเบิลไม่ถูกต้อง เชื่อมต่อสายเคเบิลอีเทอร์เน็ตภายนอกเข้ากับปลายด้าน IN และเชื่อมต่อพอร์ตอีเทอร์เน็ตของอุปกรณ์เข้ากับปลายด้าน OUT
- อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากต่อลงดินไม่ถูกต้อง สายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากควรสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าสายดินดังกล่าวจะเชื่อมกับตัวยึดสายดินของอุปกรณ์เป็นอย่างดี ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อตรวจสอบยืนยันสภาพการต่อสายหลังจากต่อสายดิน
- พอร์ตอีเทอร์เน็ตไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากทั้งหมด หากมีพอร์ตอีเทอร์เน็ตบนสวิตช์เชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพียร์มากกว่าหนึ่งพอร์ต ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากบนพอร์ตทั้งหมดเพื่อป้องกันไฟกระชาก

6.4 คำแนะนำในการเดินสายเคเบิล

เมื่อติดตั้งสวิตช์ในชั้นวางมาตรฐานขนาด 19 นิ้ว สายเคเบิลจะเดินขึ้นหรือลงตามด้านข้างของตัวยึดจัดระเบียบสายเคเบิลตามสถานการณ์จริงในห้องอุปกรณ์ ขั้วต่อสายเคเบิลที่นำมาใช้ทั้งหมดควรจะอยู่บริเวณด้านล่างของชั้นวางอย่างเป็นระเบียบแทนที่จะอยู่ข้างนอกชั้นวางซึ่งง่ายต่อการถูกสัมผัส สายไฟจะจัดวางไว้ข้างๆ ชั้นวาง การเดินสายไฟไปด้านบนหรือด้านล่างนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในการใช้งานจริงในห้องอุปกรณ์ เช่น ตำแหน่งของตู้จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เต้าเสียบไฟฟ้า AC หรือตู้ระบบป้องกันฟ้าผ่า

6.4.1 ข้อกำหนดสำหรับรัศมีขั้นต่ำในการโค้งงอสายเคเบิล

- รัศมีการโค้งงอของสายไฟ สายอีเทอร์เน็ต หรือสายแบนที่มีการยึดไว้กับที่ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 5 เท่าขึ้นไป รัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลเหล่านี้ซึ่งมักจะมีการโค้งงอหรือเสียบกับอุปกรณ์ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 7 เท่าขึ้นไป
- รัศมีการโค้งงอของสายโคแอกเชียลทั่วไปที่มีการยึดไว้กับที่จะต้องมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสาย 7 เท่าขึ้นไป รัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลเหล่านี้ซึ่งมักจะถูกโค้งงอหรือเสียบเข้ากับอุปกรณ์ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 10 เท่าขึ้นไป
- รัศมีการโค้งงอขั้นต่ำของสายเคเบิลความเร็วสูง เช่น สาย SFP+ ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้น 5 เท่าขึ้นไป รัศมีการโค้งงอของสายเคเบิลเหล่านี้ซึ่งมักจะถูกโค้งงอหรือเสียบเข้ากับอุปกรณ์ควรมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายนั้นๆ 10 เท่าขึ้นไป

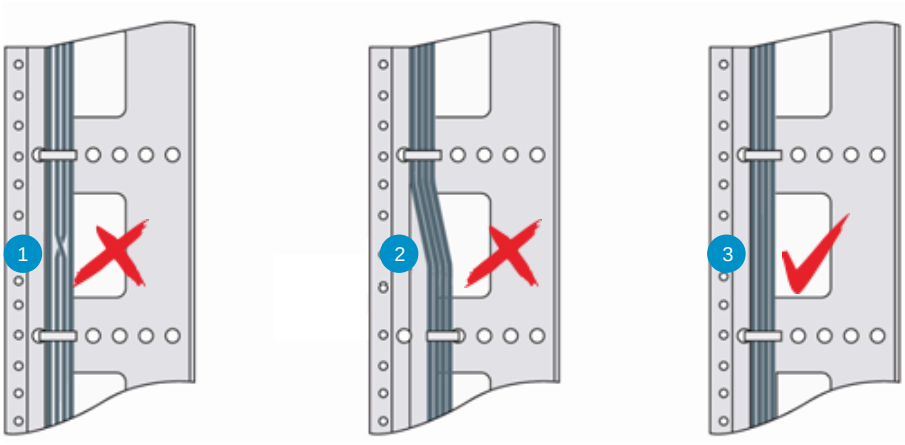
6.4.2 ข้อกำหนดสำหรับรัศมีขั้นต่ำของการโค้งงอสายออฟติก

- เส้นผ่านศูนย์กลางของถาดสายออฟติกควรใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสายออฟติก 25 เท่า
- ในกรณีที่สายออฟติกมีการเปลี่ยนตำแหน่ง รัศมีการโค้งงอของสายสายออฟติกจะต้องมีค่ามากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายสายออฟติกมากกว่า 20 เท่าขึ้นไป
- ในระหว่างการเดินสายเคเบิลออฟติก รัศมีการโค้งงอควรมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของสายเคเบิลนั้น 10 เท่า

6.4.3 แนวทางป้องกันในการจัดเก็บสายเคเบิล

- ทำเครื่องหมายและติดป้ายที่สายเคเบิลตามความเหมาะสมก่อนที่จะจัดเก็บสายเคเบิล
- ควรจัดเก็บสายเคเบิลไว้ในชั้นวางให้เรียบร้อยและเหมาะสมโดยไม่ให้มีการบิดหรือโค้งงอ ดังที่แสดงใน รูป 6-6

รูป 6-6 **การจัดเก็บสายเคเบิล (1)**

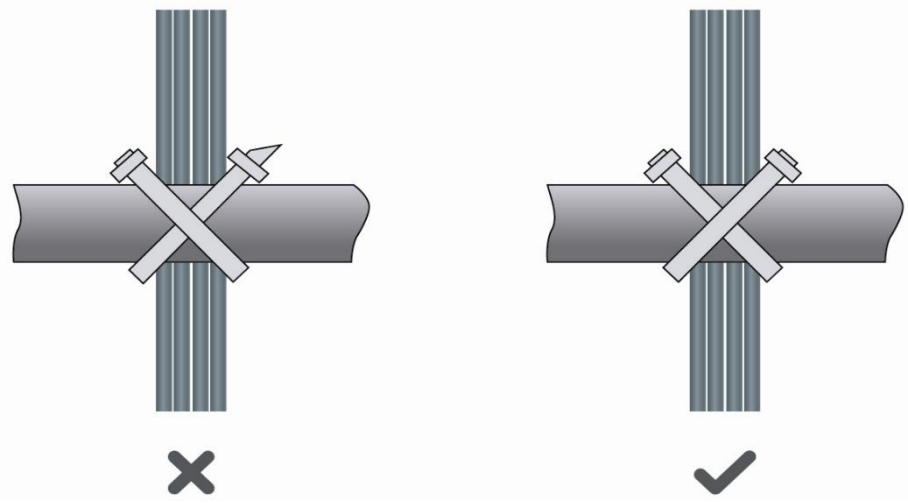


ตาราง 6-11 การจัดเก็บสายเคเบิล

หมายเลข	คำอธิบาย
1	ไม่ควรบิดสายเคเบิลหลังจากมัดไว้บนชั้นวาง
2	ไม่ควรโค้งงอสายเคเบิลหลังจากมัดไว้บนชั้นวาง
3	ควรมัดเก็บสายเคเบิลในชั้นวางให้เรียบร้อยและเหมาะสม

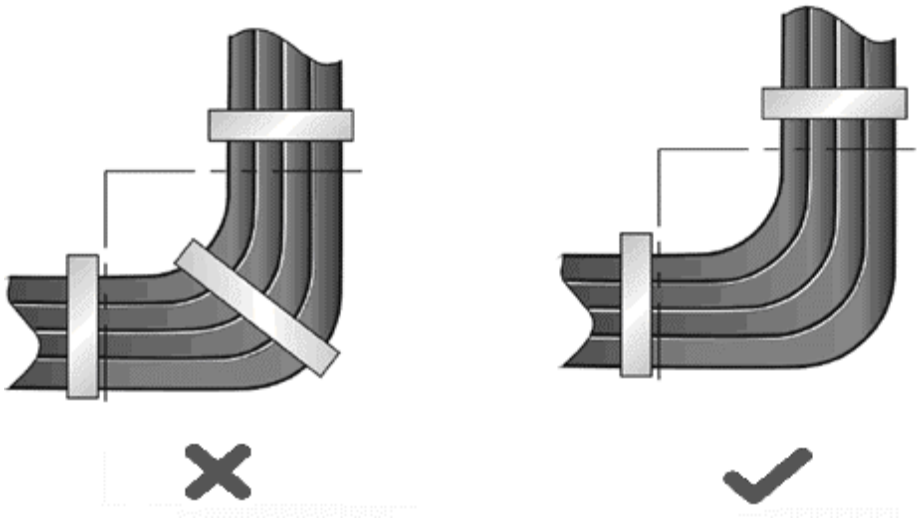
- ในการเดินสายและจัดเก็บสายเคเบิลจะต้องมีการแยกประเภทสายออกจากกัน (เช่น สายไฟ สายสัญญาณ และสายดิน) ห้ามจัดเก็บสายต่างประเภทไว้รวมกัน แนะนำให้เดินสายเคเบิลแบบต่อไขว้เมื่อสายอยู่ใกล้กัน ในกรณีที่เดินสายเคเบิลแบบขนาน ให้รักษาระยะห่างระหว่างสายไฟและสายสัญญาณอย่างน้อย 30 มม. (1.18 นิ้ว)
- ขายึดจัดเก็บสายเคเบิลและช่องเดินสายเคเบิลภายในและภายนอกชั้นวางควรมีพื้นผิวเรียบ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

รูป 6-7 **การจัดเก็บสายเคเบิล (2)**



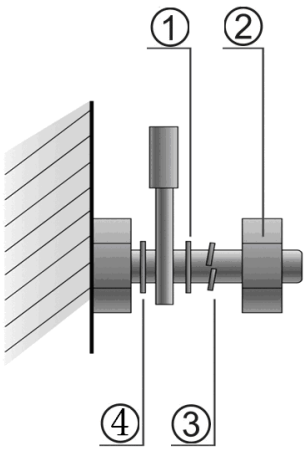
- เมื่อต้องโค้งงอสายเคเบิล ให้มัดสายเคเบิลไว้ก่อน แต่ห้ามมัดสายเคเบิลตรงส่วนที่โค้งงอ มิฉะนั้น สายเคเบิลอาจได้รับความเค้นและทำให้สายด้านในขาดได้ ดังที่แสดงใน รูป 6-8

รูป 6-8 **การจัดเก็บสายเคเบิล (3)**



- จะต้องม้วนและเก็บสายเคเบิลที่ไม่ได้ใช้หรือส่วนที่เหลือของสายเคเบิลไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมของชั้นวางหรือช่องเดินสายเคเบิล
  ตำแหน่งที่เหมาะสมหมายถึงตำแหน่งที่ไม่ส่งผลต่อการทำงานของอุปกรณ์หรือทำให้อุปกรณ์หรือสายเคเบิลเกิดความเสียหาย
- ห้ามรัดสายไฟเข้ากับรางเลื่อนของชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้
- จะต้องเผื่อสายไฟที่เชื่อมต่อกับชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้ เช่น สายดินที่ประตู ให้เกินมาเล็กน้อยหลังจากการประกอบสาย วิธีนี้สามารถหลีกเลี่ยงมิให้เกิดแรงดึงหรือความเครียดบนสายไฟได้ หลังจากติดตั้งชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้เรียบร้อยแล้ว ส่วนที่เหลือของสายเคเบิลจะต้องไม่สัมผัสกับแหล่งความร้อน มุมแหลมคม หรือขอบคม ควรใช้สายเคเบิลแบบทนความร้อนสูง หากต้องสัมผัสแหล่งความร้อน
- ในกรณีที่ใช้เกลียวสกรูยึดหางปลาสายเคเบิล ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ขันสลักหรือสกรูแน่นดีแล้วและมีวิธีป้องกันมิให้สกรูหรือสลักคลายตัว ดังที่แสดงใน รูป 6-9

รูป 6-9 **การยึดหางปลาสายเคเบิล**



① แหวนอีแปะ ③ แหวนสปริง
② น็อต ④ แหวนอีแปะ

- ควรยึดสายไฟแบบแข็งในบริเวณที่เชื่อมต่อเทอร์มินัลเพื่อป้องกันความเค้นในการเชื่อมต่อเทอร์มินัลและสายเคเบิล
- 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 (5.91 – 7.87 นิ้ว)
30 มม. (1.18 นิ้ว)	200 – 300 (7.87 – 11.81 นิ้ว)

- ห้ามผูกสายเคเบิลหรือมัดสายเคเบิลให้เป็นปม
- สำหรับบล็อกเทอร์มินัลที่ใช้เดินสาย (เช่น เบรกเกอร์วงจร) ที่มีเทอร์มินัลปลายสาย จะต้องไม่ให้ส่วนที่เป็นโลหะของเทอร์มินัลปลายสายอยู่ภายนอกบล็อกเทอร์มินัลในระหว่างการประกอบสาย

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 ลมพายุและฝนตกหนัก รวมถึงห่างไกลจากฝุ่น หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงฝุ่นได้ ให้ติดตั้งประตูและหน้าต่างโดยหันไปทางทิศอื่นที่ไม่มีแหล่งมลพิษ
- อุปกรณ์จัดอยู่ในประเภท Class A ดังนั้นห้องอุปกรณ์จึงควรอยู่ห่างจากบริเวณที่พักอาศัย มิเช่นนั้น ห้องอุปกรณ์ควรเป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะในการก่อสร้างเพื่อหลีกเลี่ยงเสียงรบกวนและสัญญาณรบกวนวิทยุ
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าช่องระบายอากาศของห้องอุปกรณ์อยู่ในทิศที่ไม่มีท่อน้ำเสีย บ่อเกรอะ และถังบำบัดน้ำเสีย คอยดูแลให้ห้องอุปกรณ์มีแรงดันเป็นบวกอยู่เสมอเพื่อป้องกันไม่ให้ก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อนเล็ดลอดเข้ามาในห้องอุปกรณ์แล้วกัดกร่อนทำลายส่วนประกอบและแผงวงจร
- ให้ห้องอุปกรณ์อยู่ห่างจากหม้อไอน้ำอุตสาหกรรมและหม้อต้มน้ำร้อน
- ห้องอุปกรณ์ควรอยู่บนชั้น 2 หรือชั้นสูงกว่า หรือพื้นของห้องอุปกรณ์จะต้องอยู่สูงกว่าระดับที่น้ำท่วมถึงสูงสุดเท่าที่เคยมีการบันทึกไว้มากกว่า 600 มม. (23.62 นิ้ว)
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผนังและพื้นห้องไม่มีรอยแตกร้าวหรือรูใดๆ มาก่อน หากมีการร้อยสายเคเบิลผ่านผนังหรือหน้าต่าง ให้ปิดรูเหล่านั้นอย่างเหมาะสม ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผนังเรียบ ทนต่อการสึกหรอ และไม่มีฝุ่น เป็นไปตามมาตรฐานของการต้านทานเพลิงไหม้ การเก็บเสียง การดูดซับความร้อน การลดฝุ่น และการป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้า
- ปิดประตูและหน้าต่างเสมอเพื่อให้ห้องอุปกรณ์อยู่ในสภาพปิดมิดชิด
- ขอแนะนำให้ใช้ประตูเหล็กเพื่อกันเสียง
- ห้ามใช้วัสดุที่มีส่วนผสมของกำมะถัน
- ห้ามให้ลมที่พัดออกจากเครื่องปรับอากาศพัดเข้าหาอุปกรณ์โดยตรง หรือพัดเอาหยดน้ำจากหน้าต่างหรือช่องระบายอากาศเข้าหาอุปกรณ์

6.6 การทำความสะอาดขั้วต่อสายออฟติกและพื้นผิวที่ส่วนปลาย

เพื่อให้แน่ใจว่าจัมเปอร์ไฟเบอร์เชื่อมต่อกับตัวต่อไฟเบอร์ออฟติกอย่างถูกต้อง ให้ทำความสะอาดพื้นผิวส่วนปลาย ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการสื่อสารของเครือข่ายออฟติก ในการสร้างเครือข่ายออฟติกแบบปกติ พื้นผิวส่วนปลายของไฟเบอร์มีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนจากการทำงานที่ไม่ได้มาตรฐานหรือสาเหตุอื่นๆ หากมีฝุ่นละออง น้ำมัน และสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ จำนวนมากเกาะอยู่ที่พื้นผิวส่วนปลายและตรวจไม่พบหรือไม่ได้ทำความสะอาด การเชื่อมต่อของไฟเบอร์จะทำให้สัญญาณออฟติกลดทอนลง ส่งผลให้เครือข่ายออฟติกล้มเหลว และอาจถึงขั้นระบบสัญญาณออฟติกทั้งหมดเสียหายได้ ต่อไปนี้เป็นเป็นคำอธิบายวิธีทั่วไปสำหรับทำความสะอาดขั้วต่อสายออฟติกและพื้นผิวที่ส่วนปลาย

- ใช้ปากกาทำความสะอาดไฟเบอร์

  ปากกาทำความสะอาดไฟเบอร์ หรือที่เรียกอีกอย่างว่าเครื่องทำความสะอาดเส้นใยแบบคลิกเดียว ทำจากเรซิน ESD เส้นใยทำความสะอาดที่ปราศจากฝุ่น และสารทำความสะอาด ซึ่งสามารถป้องกันมลพิษฝุ่นละอองรองบนผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาพร้อมปากกาทำความสะอาดพื้นผิวส่วนปลาย 2 ด้าม ขนาด 1.25 มม. (0.05 นิ้ว) และ 2.5 มม. (0.1 นิ้ว) ซึ่งตรงตามข้อกำหนดในการทำความสะอาดตามปกติสำหรับขั้วต่อไฟเบอร์ SC, FC และ LC เลือกปากกาทำความสะอาดไฟเบอร์ตามพอร์ตที่ต้องการทำความสะอาด ค่อยๆ เสียบปากกาทำความสะอาดไฟเบอร์เข้าไปในพอร์ต ห้ามออกแรงมากเกินไปเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้ขั้วต่อไฟเบอร์เสียหาย ค่อยๆ กดปากกาเข้าด้านใน เมื่อได้ยินเสียงคลิก พื้นผิวส่วนปลายก็จะได้รับการทำความสะอาด คุณสามารถทำซ้ำขั้นตอนนี้สองหรือสามครั้งเพื่อให้มั่นใจว่าทำความสะอาดได้ตามที่ต้องการ จากนั้นถอดปากกาทำความสะอาดไฟเบอร์ออก กระบวนการทำความสะอาดเสร็จสมบูรณ์
- ใช้กล่องทำความสะอาดไฟเบอร์หรือผ้าที่ไม่เป็นขุย
  - กล่องทำความสะอาดไฟเบอร์ทำจากไฟเบอร์สิ่งทอที่มีความหนาแน่นสูง ไม่จำเป็นต้องใช้แอลกอฮอล์ระหว่างการใช้งาน เพราะไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิต ไม่ทำให้เกิดขุย และสะดวกรวมถึงมีประสิทธิภาพในการใช้งานนำไปใช้กับขั้วต่อไฟเบอร์ SC, FC และ LC
  - ถือกล่องทำความสะอาดไฟเบอร์ด้วยมือข้างหนึ่ง กดสวิตช์เพื่อเปิดเทปทำความสะอาด และเช็ดพื้นผิวส่วนปลายของขั้วต่อไฟเบอร์เบาๆ ด้วยเทปทำความสะอาด ระวังอย่าออกแรงมากเกินไปเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดความเสียหายต่อขั้วต่อ การกระทำดังกล่าวจะช่วยขจัดสิ่งปนเปื้อนที่ติดอยู่ที่พื้นผิวส่วนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ