

### หัวข้อเรื่อง (Topics)

1. การติดตั้งคอนสาย
2. การติดตั้งแร็กแรงต่ำ
3. วิธีการพาดสายไฟฟ้า
4. การต่อสายโดยใช้ พี.จี. คอนเน็กเตอร์

### แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

การพาดสายนั้น มีอยู่หลายวิธี มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน บางวิธีก็อาจจะนำไปใช้ในพื้นที่ตามป่าเขาไม่ได้ อาจต้องใช้แรงงานคนหรือสัตว์แทนเครื่องทุ่นแรง เพราะรถไม่สามารถเข้าไปถึงในหน่วยนี้ จะกล่าวถึงการติดตั้งแร็ก การผูกลูกด้วยแรงต่ำและแรงสูง รวมถึงการติดตั้งคอนสายแบบต่าง ๆ

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. อธิบายวิธีการติดตั้งคอนสายได้
2. บอกวิธีการติดตั้งแร็กแรงต่ำได้
4. บอกวิธีการพาดสายแบบต่าง ๆ ได้
5. อธิบายวิธีการต่อสายโดยใช้ พี.จี. คอนเน็กเตอร์ได้
6. สามารถติดตั้งแร็กได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถทำการพาดสายได้อย่างถูกต้อง

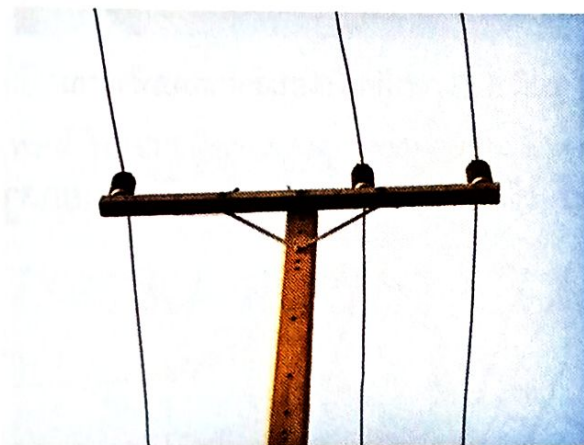
### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการพาดสาย
2. ปฏิบัติงานติดตั้งแร็กและพาดสาย

## การติดตั้งคอนสาย

เมื่อทำการปักเสาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือการติดตั้งคอนสาย โดยใช้รอกและเชือกดึงขึ้นไปประกอบบนเสาไฟฟ้า จากนั้นทำการขันยึดน๊อตให้แน่น แล้วประกอบลูกถ้วยเพื่อใช้ในการพาดสายต่อไป สำหรับการประกอบคอนสายและติดตั้งลูกถ้วยบนเสาไฟฟ้า มีอยู่หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบก็จะใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสม ในการติดตั้งของสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งรูปแบบการติดตั้งมีดังนี้

**1. คอนสายเดี่ยว** ใช้รองรับการพาดสายในแนวตรง เช่น การพาดสายผ่านสิ่งปลูกสร้างหรือชุมชน ใช้ประกอบเสาเพื่อติดตั้งลูกถ้วยก้านตรง ลูกถ้วยพินโพสท์ และลูกถ้วยไลน์โพสท์ กับระบบจำหน่ายแรงสูงขนาด 22 kV, 33 kV ดังรูปที่ 5.1



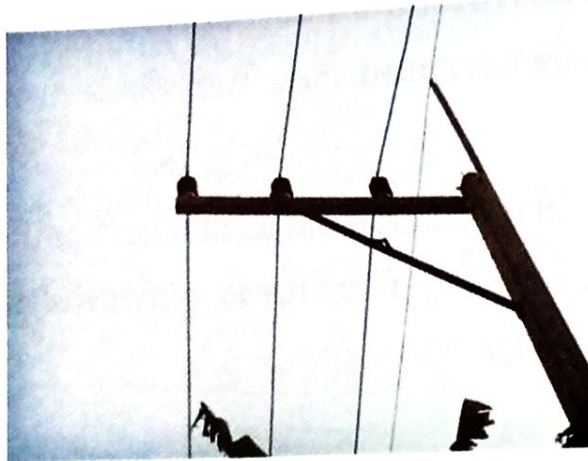
รูปที่ 5.1 การติดตั้งคอนสายเดี่ยว

**2. คอนสายคู่** ใช้คอนสายคู่เพื่อติดตั้งประกอบกับเสา เพื่อเปลี่ยนแนวของสายไฟฟ้า หรือทางแยกวงจรในระบบจำหน่าย ดังรูปที่ 5.2



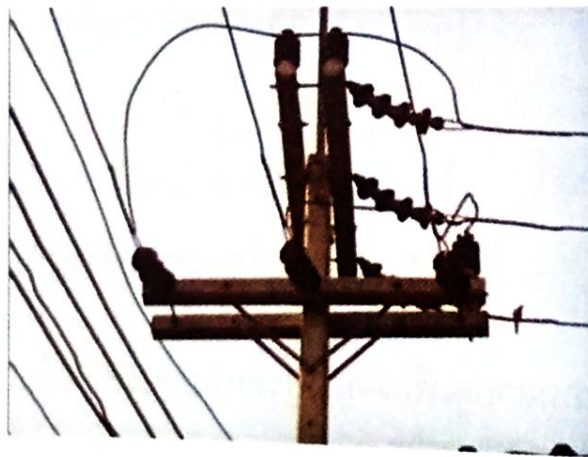
รูปที่ 5.2 การติดตั้งคอนสายคู่

3. **คอนสายแบบเท้าแขน** ใช้ประกอบติดตั้งสำหรับการพาดสายในบริเวณพื้นที่แคบ ๆ ชุมชน หรือแนวใกล้ต้นไม้ สามารถติดตั้งแบบคอนสายเดี่ยวและคอนสายคู่ได้ ซึ่งการประกอบคอนสายและการติดตั้งลูกถ้วย จะต้องมีความแข็งแรงมากกว่าการพาดสายในแนวตรง การติดตั้งดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 การติดตั้งคอนสายแบบเท้าแขน

4. **คอนสายแบบไขว้** ใช้สำหรับการพาดสายในบริเวณแยกสายในระบบจำหน่าย



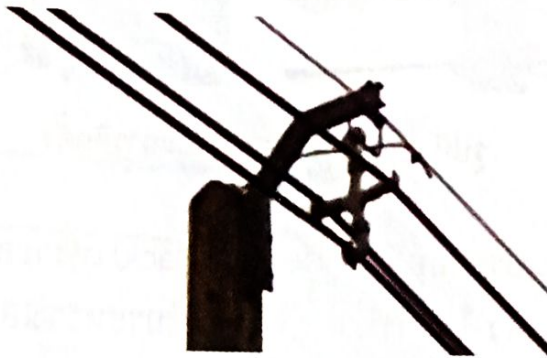
รูปที่ 5.4 การติดตั้งคอนสายแบบไขว้



## เด็กควรรู้

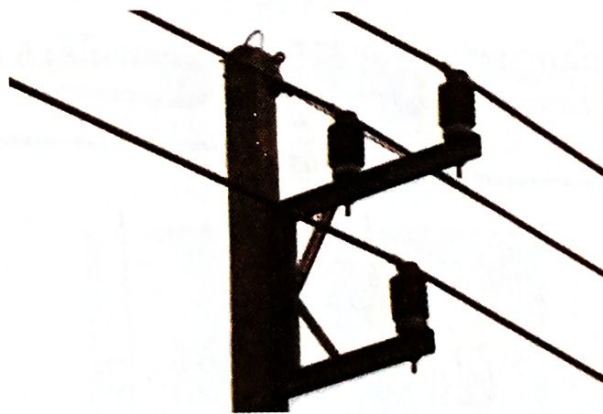
การพาดสาย ในสมัยก่อนต้องใช้แรงงานคนหรือสัตว์ในการปฏิบัติงาน แต่ปัจจุบันมีการใช้เครื่องทุ่นแรงจึงทำให้การปฏิบัติงานรวดเร็วยิ่งขึ้น

5. เหล็กคอนเคเบิลอากาศทางตรง (Tangent Support Bracket) ใช้ยึดเคเบิลสเปซเซอร์ เพื่อใช้พาดสายเคเบิลอากาศ การใช้เหล็กคอนเคเบิลอากาศทางตรงในการพาดสายนั้น เหมาะสำหรับพื้นที่แคบ ๆ ชุมชน หรือบริเวณที่มีปัญหาในการตัดต้นไม้



รูปที่ 5.5 การติดตั้งเหล็กคอนเคเบิลอากาศทางตรง

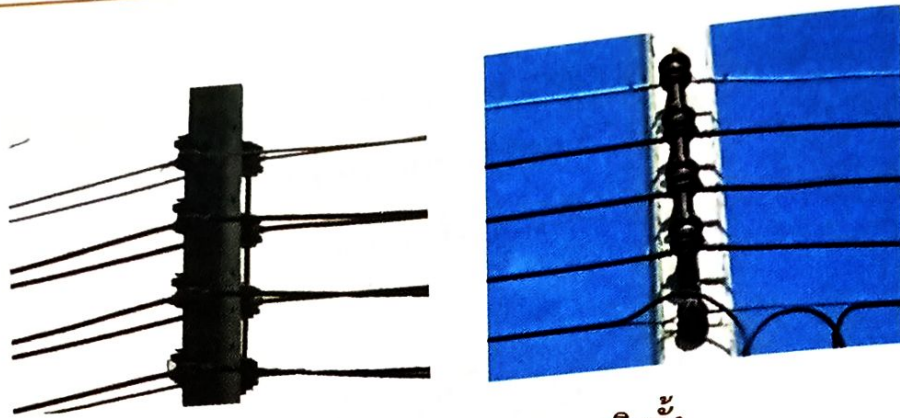
6. เหล็กคอนเคเบิลอากาศทางโค้ง (Corner Support Bracket) ใช้ติดตั้งลูกถ้วย ก้านตรง หรือลูกถ้วยไลน์โพสต์ ในการเดินระบบจำหน่ายแรงสูงด้วยสายเคเบิลอากาศ ส่วนมากจะนิยมใช้กับพื้นที่แคบ ๆ เช่น ชุมชน บริเวณทางโค้ง



รูปที่ 5.6 การติดตั้งเหล็กคอนเคเบิลอากาศทางโค้ง

## การติดตั้งเร็กแรงต่ำ

ก่อนที่จะทำการพาดสายในระบบแรงต่ำ แรงดันไฟฟ้า 380/220 โวลต์ จะต้องทำการยึดเร็ก (Rack) พร้อมติดตั้งลูกถ้วยเข้ากับเร็กยึดเข้ากับปลายเสาหรือส่วนอื่นของเสาไฟฟ้าตามระดับความสูงที่ต้องการจะทำการพาดสาย เร็กที่จะทำการยึดติด เรียกว่าเป็นจำนวนช่อง เช่น เร็ก 1 ช่อง เร็ก 3 ช่อง เร็ก 5 ช่อง เร็ก 7 ช่อง ยกตัวอย่าง เร็กขนาด 7 ช่อง สามารถประกอบลูกถ้วยได้จำนวน 4 ลูก จึงสามารถพาดสายได้ 4 เส้น ตามจำนวนลูกถ้วยนั่นเองดังรูปที่ 5.7



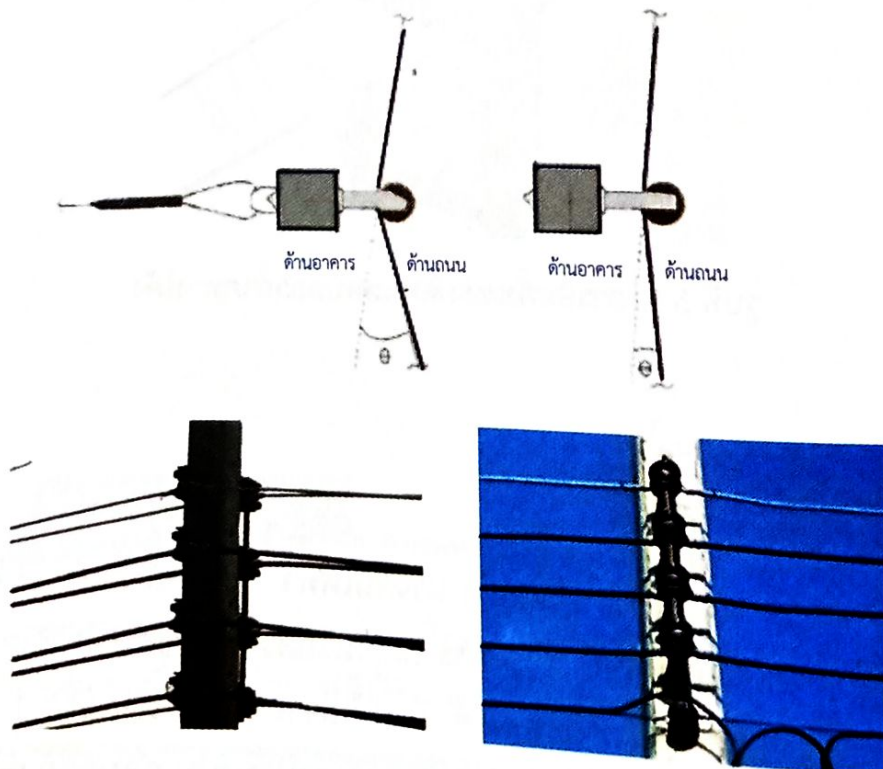
รูปที่ 5.7 แร็ก (Rack) และการติดตั้ง

ในการพาดสายส่วนประกอบสำคัญคือ แร็ก (Rack) เพราะสายไฟฟ้าจะต้องยึดติดกับแร็กที่ประกอบลูกถ้วยเรียบร้อยแล้ว ในการพาดสายไฟฟ้าในระหว่างเสาต้นแรกกับเสาต้นสุดท้ายในแต่ละพื้นที่จะมีระยะที่ต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและการแลกเปลี่ยนแนวเสาไฟฟ้า เช่น ระยะห่างหนึ่งกิโลเมตรอาจจะเข้าปลายสาย (Dead End) หนึ่งครั้ง หรือระยะ 3 กิโลเมตร

### 1. ลักษณะการติดตั้งแร็กแรงต่ำ

ในการติดตั้งแร็กแรงต่ำมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีวิธีการติดตั้งที่แตกต่างกันออกไป โดยลักษณะการติดตั้งแร็ก มีดังนี้

1.1 การติดตั้งแร็กในทางตรง 0 องศา – 5 องศา และทางโค้ง 5 องศา – 60 องศา ในระบบ 1 เฟส, 3 เฟส ดังรูปที่ 5.8



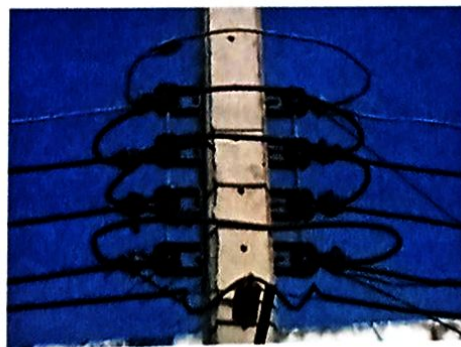
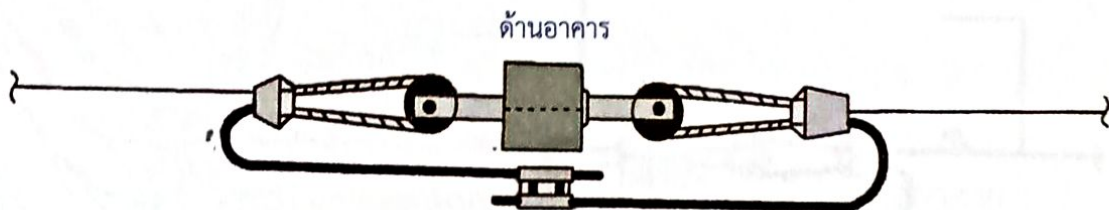
รูปที่ 5.8 การติดตั้งแร็กในระบบ 3 เฟส

### 1.2 การติดตั้งแร็กสำหรับต้นสุดท้าย ดังรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 การติดตั้งแร็กต้นสุดท้าย

### 1.3 การติดตั้งแร็กสำหรับเข้าปลายสาย 2 ข้าง ดังรูป 5.10



รูปที่ 5.10 การติดตั้งแร็กสำหรับเข้าปลายสาย 2 ข้าง

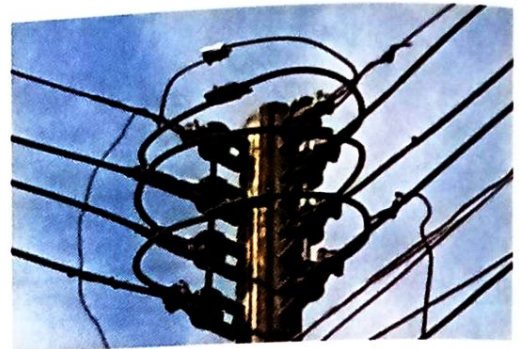
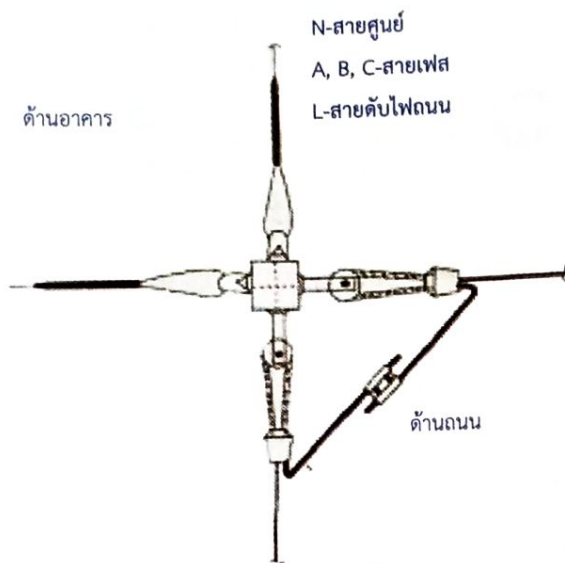
#### คำถาม

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ การพาดสายไฟฟ้าในระหว่างเสาดันแรกกับเสาดันสุดท้ายในแต่ละพื้นที่จะมีระยะที่ต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

#### คำตอบ

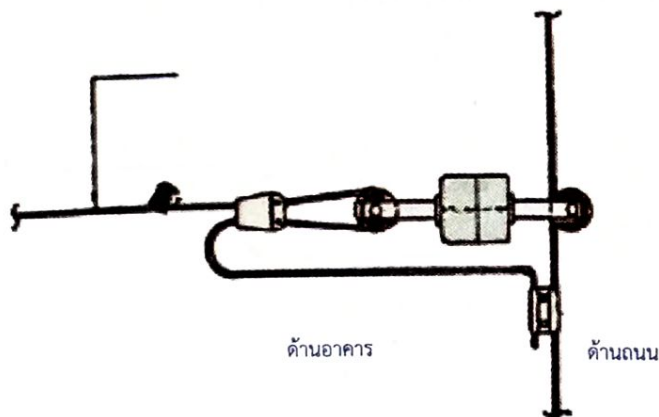
ลักษณะของภูมิประเทศและการแลกเปลี่ยนแนวเสาไฟฟ้า

### 1.4 การติดตั้งแร็กสำหรับทางโค้ง 60 องศา ขึ้นไปหรือตามมุมถนน



รูปที่ 5.11 การติดตั้งแร็กสำหรับทางโค้ง 60 องศา ขึ้นไปหรือตามมุมถนน

### 1.5 การติดตั้งแร็กสำหรับการต่อแยกสาย ดังรูปที่ 5.12



รูปที่ 5.12 การติดตั้งแร็กสำหรับการต่อแยกสาย

## วิธีพาดสายไฟฟ้า

หลังจากปักเสาประกอบคอนสาย และลูกถ้วยเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการพาดสาย แต่เนื่องจากสายไฟฟ้าในระบบจำหน่ายมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีน้ำหนักมากจึงต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ช่วยในการปฏิบัติงานพาดสายเพื่อช่วยผ่อนแรงให้กับผู้ปฏิบัติงานพาดสาย เช่น รอกพาดสาย รถเครน รถลาก และรถยก สิ่งสำคัญที่สุดคือ การคลี่สาย สายที่คลี่ออกมาจะต้องไม่บิดงอ วิธีการพาดสายที่ปฏิบัติกันทั่วไปในปัจจุบันมี 3 วิธี ได้แก่

1. การวางโรลสายบนที่ตั้งโรลสายบนพื้นดินและใช้คนลากสาย วิธีนี้จะใช้แรงงานจากคนงานที่ลากสายไปยังจุดที่เข้าปลายสาย (Dead end)

### ข้อดี

1. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องไม่มีการหยุดชะงัก
2. ปฏิบัติงานได้ทุกพื้นที่

### ข้อเสีย

1. ใช้แรงงานจำนวนมาก
2. มีความลำบากในการลากสาย
3. การปฏิบัติงานใช้เวลานาน

2. การวางโรลสายบนที่ตั้งโรลสายบนพื้นดินและใช้คนลากสาย วิธีนี้ใช้รอลากสายทำให้ได้รับความสะดวกมากขึ้น แต่ต้องระวังเสาอาจจะล้ม ถ้าหากขาดการประสานระหว่างคนขับรถกับผู้เกี่ยวข้อง

### ข้อดี

1. สะดวกกว่าการใช้แรงงานคนลาก
2. ใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อย

### ข้อเสีย

1. สายอาจจะถลอกหรือชำรุดเนื่องจากการเสียดสีขณะที่ทำการลากสาย
2. แรงดึงจากรถยนต์อาจทำให้เสาล้ม

3. การวางโรลสายบนที่ตั้งโรลสายบนรถยนต์และใช้รถยนต์ลากสาย วิธีนี้เหมาะสำหรับการลากสายในที่โล่งแจ้ง หรือมีต้นไม้ไม่มากนัก รถยนต์สามารถวิ่งได้ตลอดเส้นทาง ทำให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วประหยัดเวลาและค่าจ้างแรงงาน

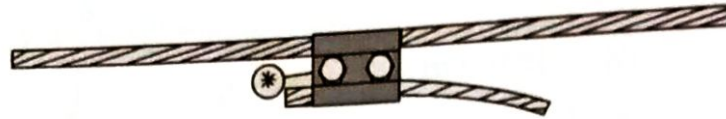


### เด็กควรรู้

การเข้าปลายสายต้นสุดท้าย ต้องสามารถรับแรงดึงได้มากกว่าเสาไฟฟ้าต้นอื่นๆ เสาไฟฟ้าต้นแรก ดังนั้นเสาต้นสุดท้ายจึงต้องทำการยึดโยงด้วย

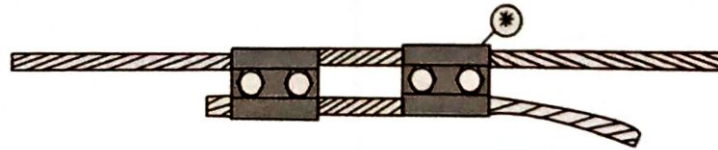
## การต่อสายไฟฟ้าด้วย พี.จี. คอนเน็กเตอร์

1. จุดต่อที่ใช้ พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 1 ตัว ใช้สำหรับการต่อสายย่อย ซึ่งสายย่อยมีขนาดเล็กกว่า 95 ตารางมิลลิเมตร หรือการต่อแยกสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น การต่อสายแยกเข้าที่ล่อฟ้าแรงสูง และการต่อสายเชื่อมระหว่าง PT และ CT หรือ คาปาซิเตอร์

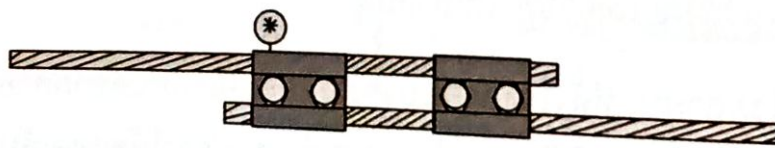


รูปที่ 5.13 การใช้ พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 1 ตัว

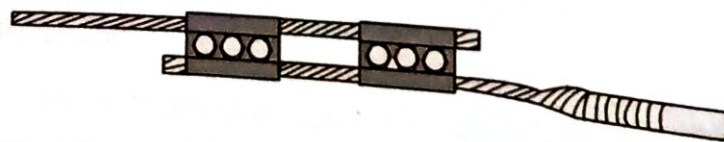
2. จุดต่อที่ใช้ พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 2 ตัว ใช้สำหรับการต่อสายในลักษณะต่าง ๆ เช่น การต่อสายย่อยที่มีขนาด 95 ตารางมิลลิเมตร การต่อสายที่เสาสู่ปลายสายสองข้าง การต่อสายระหว่างฟีดเดอร์ (Feeder) การต่อสายเคเบิลอากาศกับอะลูมิเนียมเปลือย และการต่อสายกรณีอื่นที่มีโหลดมาก เป็นต้น



รูปที่ 5.14 การต่อแยกสาย โดยใช้พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 2 ตัว



รูปที่ 5.15 การต่อปลายสาย โดยใช้พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 2 ตัว



รูปที่ 5.16 การต่อสายเคเบิลอากาศกับสายเปลือย โดยใช้พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 2 ตัว

### คำถาม

พี.จี. คอนเน็กเตอร์ 3 สลัก ควรใช้กับสายขนาดเท่าไร

### คำตอบ

ใช้กับสายขนาดตั้งแต่ 120 ตารางมิลลิเมตรหรือใหญ่กว่า



## สรุปเนื้อหาสำคัญ (ແພນພັງມໂນທັສນ໌)

