

หน่วยที่

3

กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า
ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
Shield Metal Arc Welding
SMAW



สาระการเรียนรู้

- 1 หลักการเชื่อมไฟฟ้า
ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 2 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
ตามลักษณะพื้นฐาน
- 3 รอบทำงานของเครื่องเชื่อม
- 4 อุปกรณ์ที่ใช้กับงาน
เชื่อมไฟฟ้า
- 5 ลำดับขั้นในการเตรียมงาน
เชื่อมไฟฟ้า
- 6 การติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์
งานเชื่อมไฟฟ้า

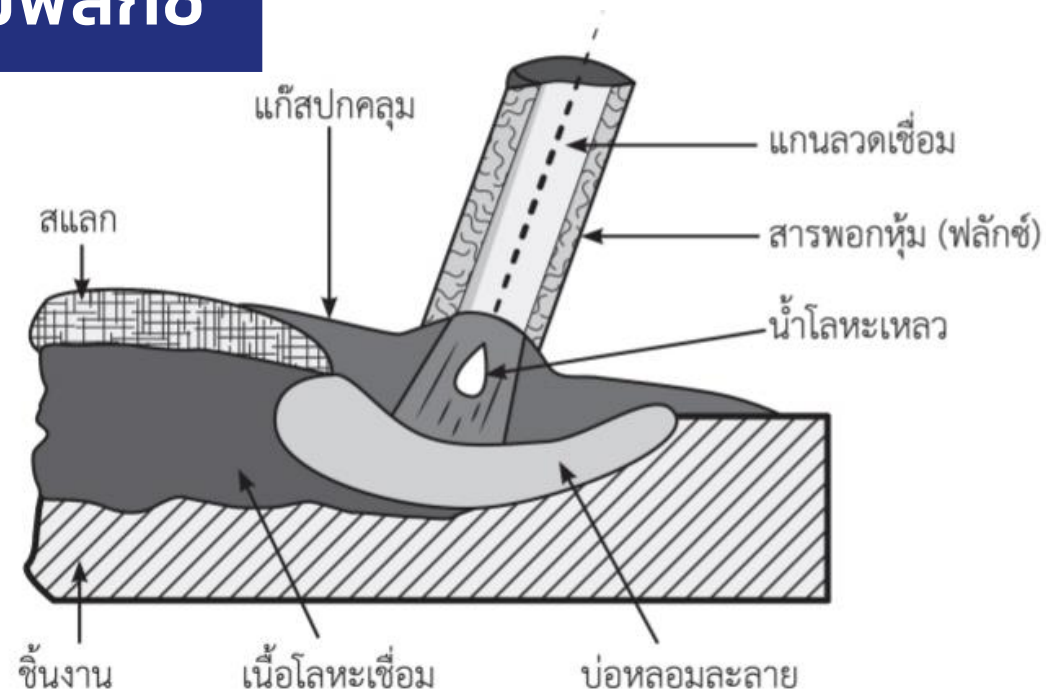
หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้า ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

SMAW (Shield Metal Arc Welding)

หมายถึง

กระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ $6,000^{\circ}\text{F}$ ($3,316^{\circ}\text{C}$) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกัน ทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมบริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกันคือ รอยเชื่อม



ฟลักซ์ (Flux)

เมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็นควันปกคลุม รอยเชื่อม ป้องกันแก๊สออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะเหลว และทำหน้าที่ดึงสิ่งสกปรกหรือ สารมลทินขึ้นมาจากน้ำโลหะ เมื่อฟลักซ์เย็นตัวลงจะแข็งและเปราะเรียกว่า สแลก (Slag)

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ตามลักษณะพื้นฐาน

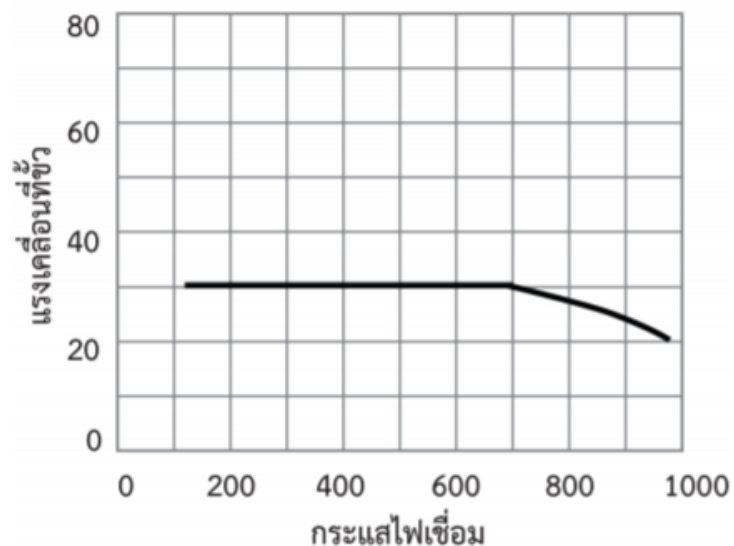
โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้า
ควรมีลักษณะดังนี้

- 1 กระแสไฟเชื่อมที่ใช้จะสูง
แต่แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
- 2 ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้า
อยู่ระหว่าง 50 - 80 โวลต์
- 3 สามารถควบคุมขนาด
ของกระแสเชื่อมได้

พิจารณาตามลักษณะพื้นฐาน
สามารถแบ่งเครื่องเชื่อมออกเป็น
2 ชนิด

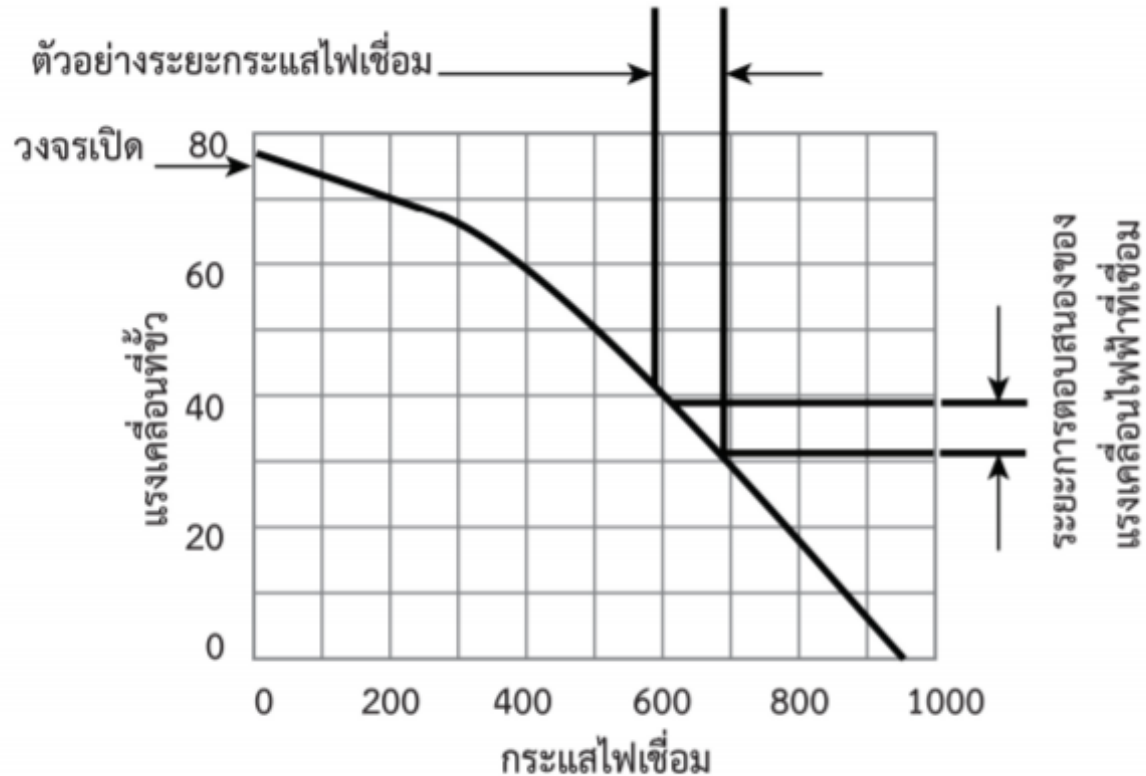
1

เครื่องเชื่อมชนิด
แรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่
(Constant Voltage)



เป็นเครื่องเชื่อมที่ให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเรียบ
คงที่ ซึ่งแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะไม่เปลี่ยนแปลง
ตามขนาดของกระแสไฟเชื่อม ใช้กับเครื่อง
เชื่อมกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ และผลิต
เฉพาะกระแสไฟฟ้าตรงเท่านั้น

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ตามลักษณะพื้นฐาน



2

เครื่องเชื่อมชนิด กระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current)

- เครื่องเชื่อมชนิดนี้ใช้กับเครื่องเชื่อมธรรมดาที่ใช้ลวดเชื่อมที่มีฟลักซ์หุ้ม
- เครื่องเชื่อมชนิดนี้จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงสุดเมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้า (กระแสไฟฟ้าเป็นศูนย์) และแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะลดลงเมื่อกระแสไฟเชื่อมเพิ่มขึ้น ภายใต้การเชื่อมปกติ
- กระแสไฟฟ้ามีทั้งกระแสไฟฟ้าตรงและกระแสไฟฟ้าสลับ หรือมีทั้งกระแสไฟฟ้าตรงและกระแสไฟฟ้าสลับรวมกัน
- เมื่อนำไปใช้กับกระบวนการเชื่อมแบบลวดเชื่อมที่มีฟลักซ์หุ้ม สามารถเปลี่ยนแปลงกระแสไฟเชื่อมได้โดยการเปลี่ยนแปลงระยะอาร์ค โดยไม่ต้องตั้งกระแสไฟเชื่อมที่เครื่องเชื่อมใหม่



1

เครื่องเชื่อม
แบบหม้อแปลงไฟฟ้า

(Transformer Welding
Machine)

2

เครื่องเชื่อม
แบบหม้อแปลง -
เครื่องเรียงกระแส

(Transformer - Rectifier
Welding Machine)

3

เครื่องเชื่อม
แบบเจเนอเรเตอร์

(Generator Welding Machine)

- แบบที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง
- แบบที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง

4

เครื่องเชื่อม
แบบอินเวอร์เตอร์

(Inverter Welding Machine)

รอบทำงานของเครื่องเชื่อม

โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่เป็นอัตโนมัติ จะใช้ดิวตี้ไซเคิล 100% ส่วนเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้กับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์จะใช้ดิวตี้ไซเคิล 60%

ถ้าต้องการทราบค่าดิวตี้ไซเคิลของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ดิวตี้ไซเคิล} = \frac{(\text{กระแสไฟที่กำหนดของเครื่องเชื่อม})^2}{(\text{กระแสที่ต้องการใช้})^2} \times \text{ดิวตี้ไซเคิลที่กำหนด}$$

รอบทำงาน

(Duty Cycle)

หมายถึง

ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์คกับเวลาทั้งหมดได้กำหนดเวลาทั้งหมดไว้เป็นมาตรฐาน 10 นาที

หลักการพิจารณาเลือกเครื่องเชื่อม

1

ขนาดของกระแสไฟ
เชื่อมที่ต้องการใช้งาน

2

ชนิดของกระแสไฟฟ้า
ที่สามารถจัดหามา
ใช้กับเครื่องเชื่อมได้

3

องค์ประกอบเกี่ยวกับ
ความสะดวก และ
การประหยัดค่าใช้จ่าย

อุปกรณ์ที่ใช้กับ งานเชื่อมไฟฟ้า

1

หัวจับลวดเชื่อม
(Electrode Holder)



มีหน้าที่จับลวดเชื่อมไฟฟ้า และเป็น
มือถือขณะทำการเชื่อม นอกจากนี้
ยังเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าจากสาย
เชื่อมไปสู่ลวดเชื่อมไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

2

สายเชื่อม
(Cables)



สายเชื่อมมีหน้าที่นำกระแสไฟเชื่อมที่ผลิตจากเครื่องเชื่อมไปสู่บริเวณการอาร์ก สายเชื่อมในวงจรเชื่อมมี 2 สาย คือ สายดินและสายเชื่อม

3

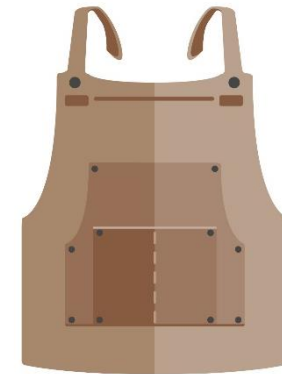
อุปกรณ์จับยึด
สายดิน
(Ground Clamp)



เป็นอุปกรณ์ที่จับยึดชิ้นงานให้ต่อกับสายดิน ทำด้วยวัสดุตัวนำไฟฟ้า เช่น ทองแดง

4

อุปกรณ์ที่ใช้
ในการป้องกัน
อันตราย



ในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าทุกครั้งจะต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้า ดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

1



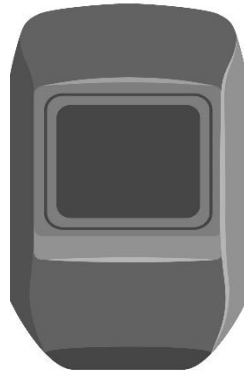
หมวกกอกเชื่อม

(Welding Helmet)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันดวงตาและใบหน้าจากแสงเชื่อม ความร้อนและรังสีที่เกิดจากการเชื่อมคือรังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรดรวมทั้งเม็ดโลหะ (Spatter)

4

อุปกรณ์ที่ใช้
ในการป้องกัน
อันตราย



แบบมือถือ

(Hand Shield)

เหมาะกับการเชื่อม
บนพื้นในท่าราบ



แบบสวมหัว

(Hand Shield)

เหมาะสำหรับ
การเชื่อมงานในที่สูง

อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

2



ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า

ชุดปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าก็คล้ายกับชุดปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส ประกอบไปด้วย

ถุงมือหนัง
(Gloves)

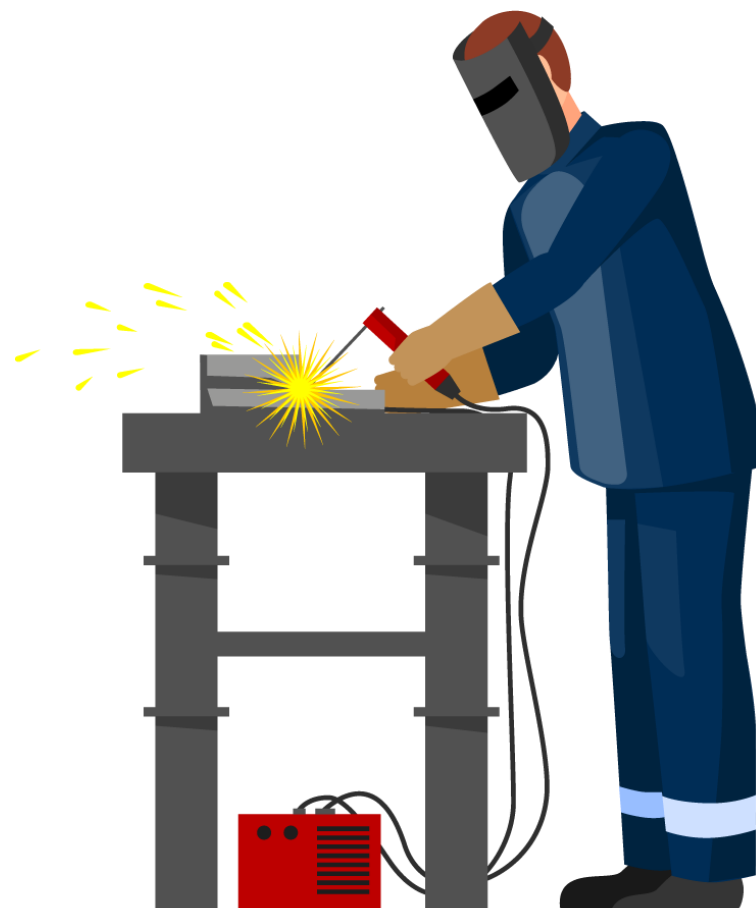
เสื่อหนัง
(Apron)

ปกอกแขน
(Sleeves)

ปกอกขา
(Leggings)

4

อุปกรณ์ที่ใช้
ในการป้องกัน
อันตราย



อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

5

อุปกรณ์
ทำความสะอาด

1



ค้อนเคาะสแลก

(Chipping Hammer)

ใช้สำหรับเคาะสแลก
ที่ปกคลุมบนรอยเชื่อม
และที่ฝังในรอยเชื่อม

2

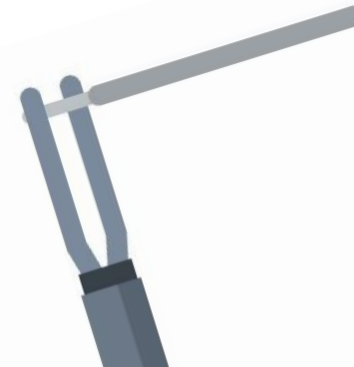


แปรงลวด

(Wire Brush)

มีหน้าที่ทำความสะอาด
ชิ้นงานก่อนหรือหลัง
การเชื่อม

3



คีมจับชิ้นงานร้อน

(pliers)

ทำจากเหล็กมีด้ามยาว
เพื่อสะดวกในการจับชิ้นงาน
ที่ร้อน และเคลื่อนย้ายไป
ทำความสะอาด

ลำดับขั้นตอนในการ เตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

- 1 ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม
- 2 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
ตรวจสอบสภาพความเรียบร้อย
- 3 ตรวจสอบดูว่าสายเชื่อมและสายดินต่อกับ
เครื่องเชื่อมหรือยัง และต่อแบบใด
- 4 กระแสไฟเชื่อมที่ตั้งมีค่าเป็นแอมแปร์
แต่ละเครื่องเชื่อมจะไม่เหมือนกันแต่
วิธีการคล้าย ๆ กัน ให้ดูจากข้อมูล
ที่กล่องลวดเชื่อม รวมทั้งความหนา
ของชิ้นงาน



ลำดับขั้นตอนในการ เตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

- 5 ต่อสายดินกับโต๊ะหรือชิ้นงาน
- 6 ก่อนเปิดเครื่องเชื่อมตรวจสอบว่าตัวจับลวดเชื่อมไม่ติดอยู่กับสายดินหรือโต๊ะงาน และใส่ลวดเชื่อมกับตัวจับลวดเชื่อม
- 7 เมื่อเชื่อมงานเสร็จปิดเครื่องเชื่อมที่สวิตช์เครื่องเชื่อม และปิดที่สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เก็บม้วนสายเชื่อมให้เรียบร้อย ทำความสะอาดโต๊ะงานและเครื่องเชื่อม

