

คู่มือฉบับสมบูรณ์ (The Master Playbook)

# การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ สำหรับงานควบคุม เครื่องกลไฟฟ้า

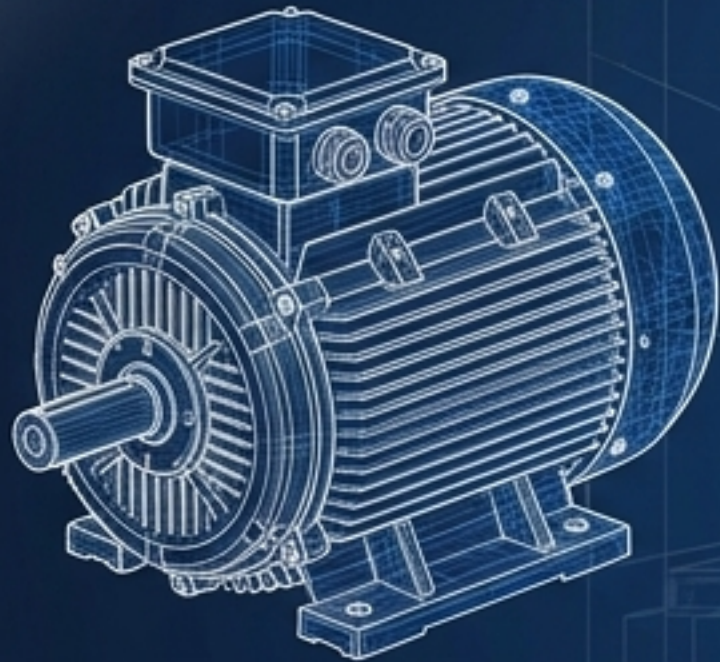
ถอดรหัสหลักการทำงาน เครื่องมือวัด สัญลักษณ์  
และความปลอดภัยแบบมืออาชีพ



# ระบบควบคุม: สมองและกล้ามเนื้อ

## วงจรกำลัง (Power Circuit)

The Muscle

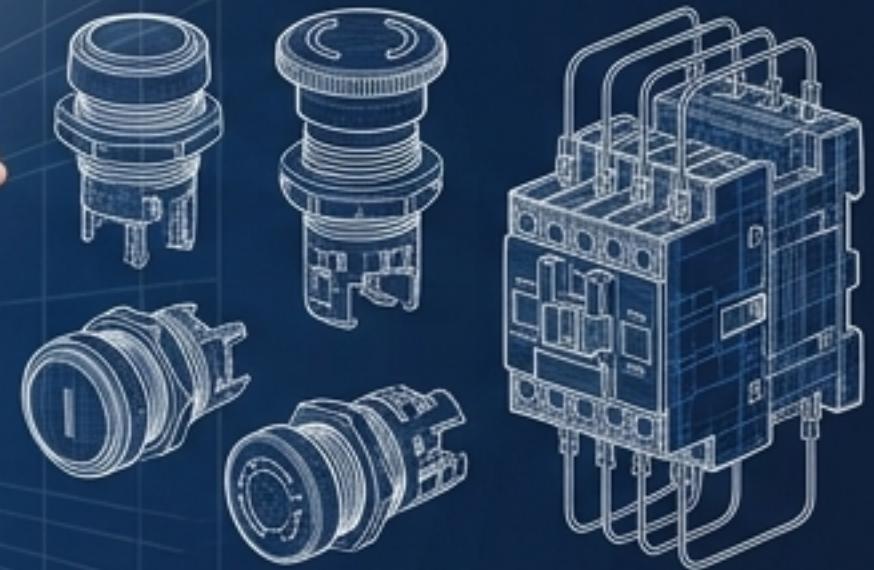


- จ่ายพลังงานไฟฟ้าโดยตรงให้อุปกรณ์หลัก
- ทนแรงดันและกระแสไฟฟ้าสูง
- สร้างการขับเคลื่อนด้วย Electromagnetic Induction



## วงจรควบคุม (Control Circuit)

The Brain



- ควบคุมการทำงานของวงจรกำลัง
- ใช้สัญญาณไฟฟ้าแรงดันและกระแสต่ำ
- สั่งการตามเงื่อนไข (Push Button, Relay)

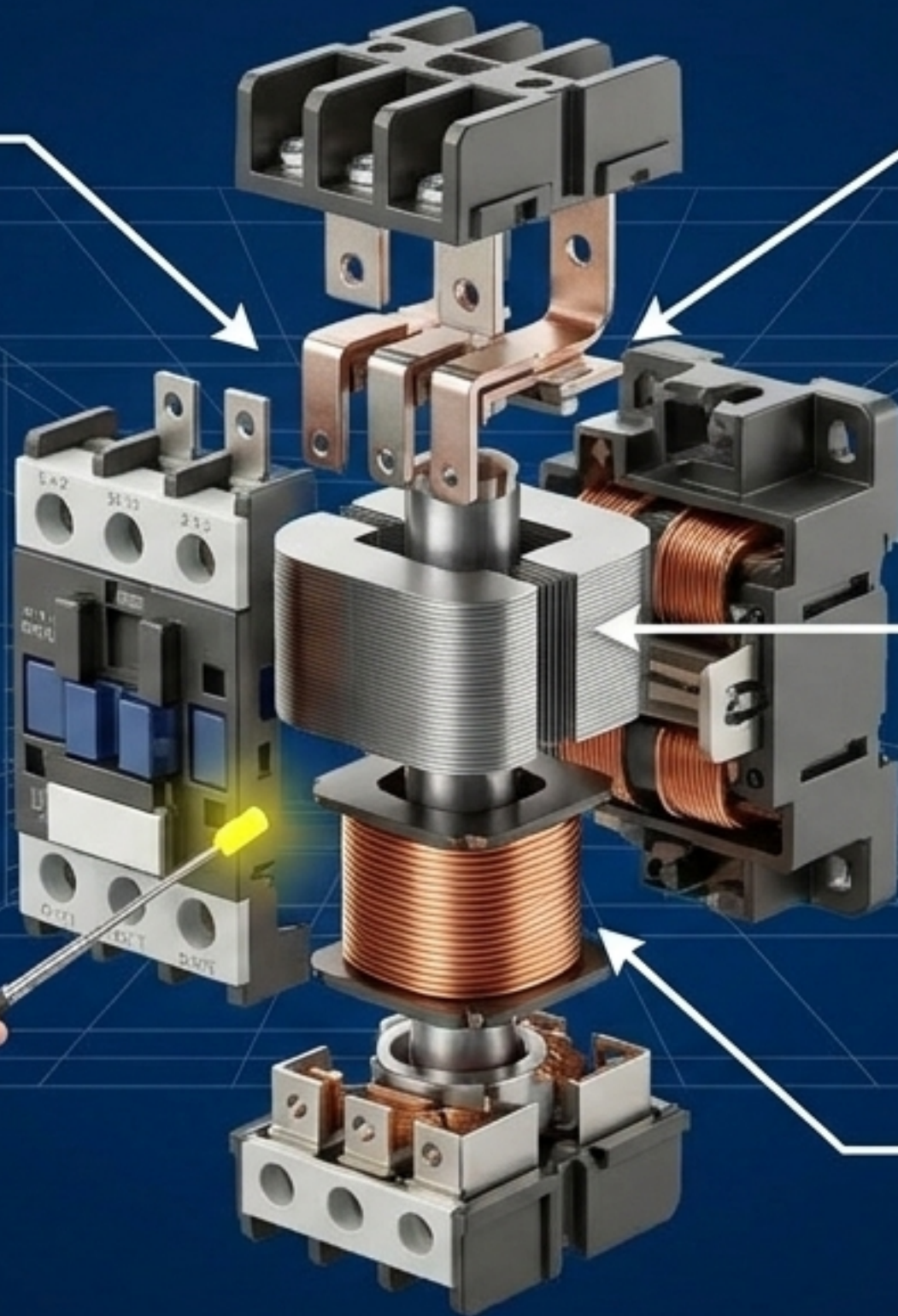
# กายวิภาคของ Magnetic Contactor

**หน้าสัมผัสช่วย (Auxiliary Contacts)**  
สำหรับวงจรควบคุมต่อเนื่อง (Holding Circuit)

**หน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts)**  
สำหรับเปิด-ปิดวงจรกำลังเพื่อเชื่อมต่omotor

**แกนเหล็ก (Core)**  
ทางเดินของสนามแม่เหล็กเพื่อดึงดูดหน้าสัมผัส

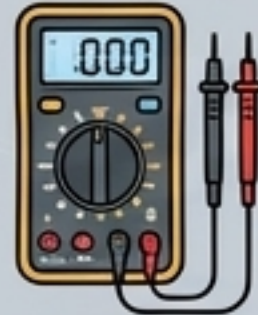
**ขดลวดแม่เหล็ก (Coil)**  
สร้างสนามแม่เหล็กเมื่อมีกระแสไฟฟ้าผ่าน



# อาวุธประจำกาย: เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า



## มัลติมิเตอร์ (Multimeter)



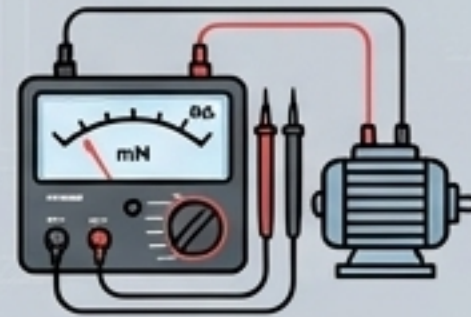
วัด V, A,  $\Omega$ , ความต่อเนื่อง  
ใช้: งานพื้นฐานทั่วไป ทั้ง AC/DC  
ระวัง: ตรวจสอบแบตเตอรี่, เลือกย่านวัดให้ถูก

## แคลมป์มิเตอร์ (Clamp Meter)



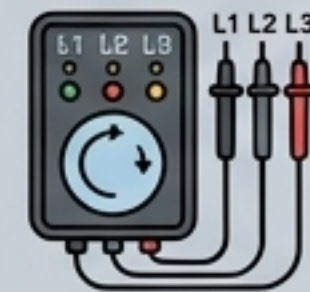
วัดกระแสโดยไม่ต้องตัดวงจร  
ใช้: วงจรที่กำลังทำงาน มีกระแสสูง  
ระวัง: ห้ามหนีบสายไฟหลายเส้นพร้อมกัน

## เมกเกอร์ (Insulation Tester)



วัดค่าความต้านทานฉนวน  
ใช้: ตรวจสอบมอเตอร์ ป้องกันลัดวงจร  
ระวัง: ห้ามวัดขณะมีไฟในวงจรเด็ดขาด

## เครื่องวัดลำดับเฟส (Phase Sequence Meter)



ตรวจลำดับเฟสระบบ 3 เฟส  
ใช้: ก่อนต่อมอเตอร์ให้หมุนถูกต้องทิศทาง  
ระวัง: ตรวจสอบการเชื่อมต่อให้ตรงตามคู่มือ

# ปรากฏการณ์สุดท้าย: อุปกรณ์ป้องกัน



## เบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

กระแสเกิน/ลัดวงจร ⚡ → 🛡️ ตัดวงจรอัตโนมัติ

ห้ามใช้พิกัดสูงเกินกว่าขนาดสายไฟ

## โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay)

มอเตอร์ทำงานหนัก (Overload) ⚡ → 🛡️ ตัดวงจรควบคุมป้องกันมอเตอร์ไหม้

ตั้งค่ากระแสให้เหมาะสมกับพิกัดมอเตอร์

## ฟิวส์ (Fuse)

กระแสพุ่งเกินพิกัดกำหนด ⚡ → 🛡️ ไล่ฟิวส์หลอมละลายและขาด

ห้ามใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์เด็ดขาด

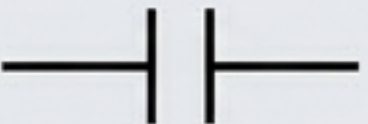






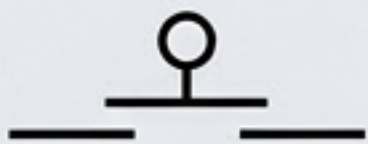
## อุปกรณ์ป้องกันไฟรั่ว (RCD)

ตรวจพบกระแสไฟรั่วลงดิน ⚡ → 🛡️ ตัดวงจรป้องกันไฟดูดทันที

หมั่นกดปุ่ม Test ทดสอบการทำงานเป็นประจำ

# ภาษาสากลของระบบไฟฟ้า: มาตรฐาน IEC vs NEMA



มาตรฐาน IEC ยุโรป / เอเชีย / ไทย - เน้นรูปทรงเรขาคณิตเรียบง่าย	มาตรฐาน NEMA อเมริกาเหนือ - เน้นรูปร่างสื่อถึงลักษณะทางกายภาพ
หน้าสัมผัสปกติเปิด (NO)	
	
หน้าสัมผัสปกติปิด (NC)	
	
ขดลวดแม่เหล็ก (Coil)	
	
สวิตช์ปุ่มกด (Push Button)	
	

# การถอดรหัส Ladder Diagram



## วิเคราะห์สถานะเพื่อเข้าใจเงื่อนไข:

- NO (Normally Open) = หน้าสัมผัสเปิดวงจร
- NC (Normally Closed) = หน้าสัมผัสปิดวงจร

# มาตรฐานระดับมืออาชีพด้วยหลัก 5ส



**1. สะสาง (Sort)**  
แยกเครื่องมือที่ชำรุดหรือ  
หมดอายุทิ้งทันที

**2. สะดวก  
(Set in Order)**  
จัดเก็บเครื่องมือ  
ในกล่อง/ชั้นวาง  
มีป้ายกำกับชัดเจน

**3. สะอาด  
(Shine)**  
ทำความสะอาดเครื่องมือ  
หลังใช้งานทุกครั้ง

**4. สุขลักษณะ  
(Standardize)**  
กำหนดมาตรฐาน  
จัดทำเช็คลิสต์ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ

**5. สร้างนิสัย  
(Sustain)**  
มีระเบียบวินัย  
ปฏิบัติตามกฎ  
อย่างต่อเนื่อง



# Pre-Flight Checklist: การเตรียมพร้อมและจัดเก็บ

## ก่อนใช้งาน (เตรียมพร้อม)

- เลือกเครื่องมือให้เหมาะกับขนาดและประเภทงาน
- ตรวจสอบแบตเตอรี่และความพร้อมใช้งาน
- จัดวางเครื่องมือในจุดที่หยิบง่ายและปลอดภัย
- ตรวจสอบและสวมใส่ PPE ให้ครบถ้วน



## หลังใช้งาน (จัดเก็บ)

- ทำความสะอาดเครื่องมือทุกชิ้น
- ตรวจสอบรอยร้าวและสายไฟชำรุด (ส่งซ่อมถ้าเสีย)
- เก็บเข้าที่ตามหมวดหมู่หลัก 5ส
- ป้องกันความชื้นและฝุ่นเพื่อกันสนิม

# Armor Up: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)



● **หมวกนิรภัย (Safety Helmet)**  
ป้องกันศีรษะจากการกระแทกและไฟฟ้า

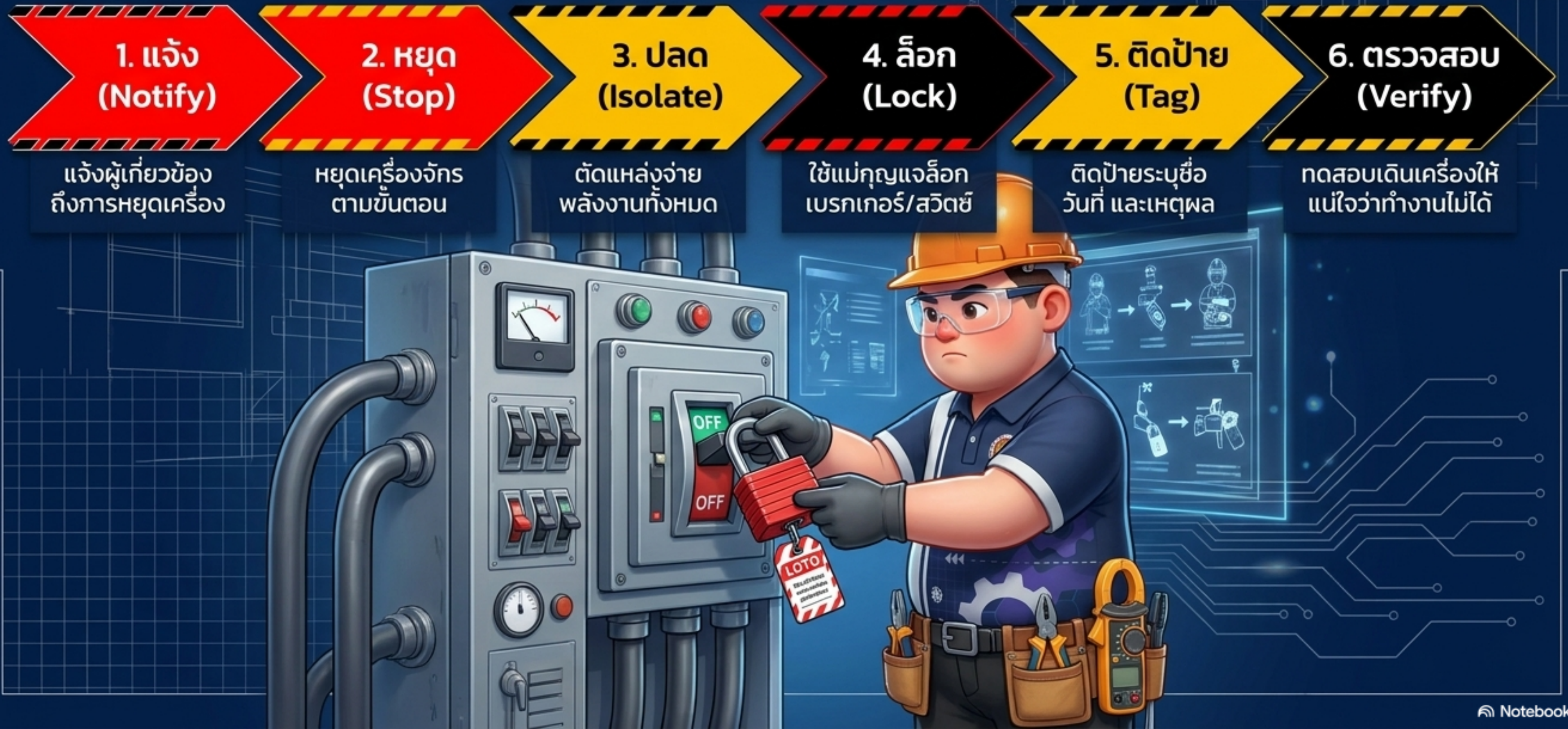
● **แว่นตานิรภัย (Safety Glasses)**  
ป้องกันดวงตาจากประกายไฟและอาร์คแฟลช

● **ชุดกันอาร์คแฟลช (Arc Flash Suit)**  
ป้องกันผิวหนังจากความร้อนสูงในงานเสี่ยง  
ป้องกันผิวหนังจากความร้อนสูงในงานเสี่ยง

● **ถุงมือกันไฟฟ้า (Insulating Gloves)**  
ป้องกันไฟฟ้าดูด (เลือกระดับแรงดันให้เหมาะสม)

● **รองเท้าเซฟตี้ (Safety Shoes)**  
พื้นรองเท้าฉนวน ป้องกันไฟดูดและของตกใส่

# การควบคุมพลังงานอันตราย: Lockout / Tagout (LOTO)



# กฎทองแห่งความปลอดภัยและสุขลักษณะ



ห้ามทำงานขณะมือเปียกเด็ดขาด



ตรวจสอบสภาพสายไฟและปลั๊กก่อนใช้เสมอ



ห้ามทำงานที่มีความเสี่ยงสูงเพียงลำพัง



ตัดแหล่งจ่ายไฟ (Cut Power)  
ก่อนซ่อมบำรุงทุกครั้ง



ปฏิบัติตามมาตรฐาน NFPA 70E  
ป้องกันอาร์คแฟลช



สุขลักษณะที่ดีของพื้นที่ทำงาน:

- ระบายอากาศดี
- แสงสว่างเพียงพอ
- พื้นที่ทำงานสะอาด
- กำจัดขยะอันตรายทุกวิธี



# 4 เสาหลักของช่างเทคนิคชั้นครู



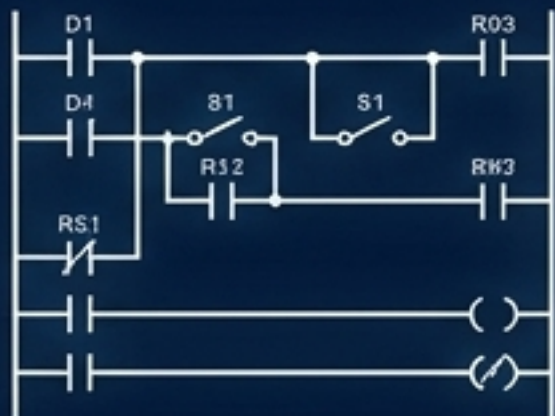
## ความรู้และหลักการ

เข้าใจสมอง (ควบคุม) และกล้ามเนื้อ (กำลัง)



## เครื่องมือที่แม่นยำ

เลือกใช้อุปกรณ์วัดและป้องกันถูกต้อง



## ภาษาสากล

ถอดรหัส IEC/NEMA และวงจร Ladder



## ความปลอดภัยเด็ดขาด

ยึดมั่น 5ส, PPE, และระบบ LOTO

