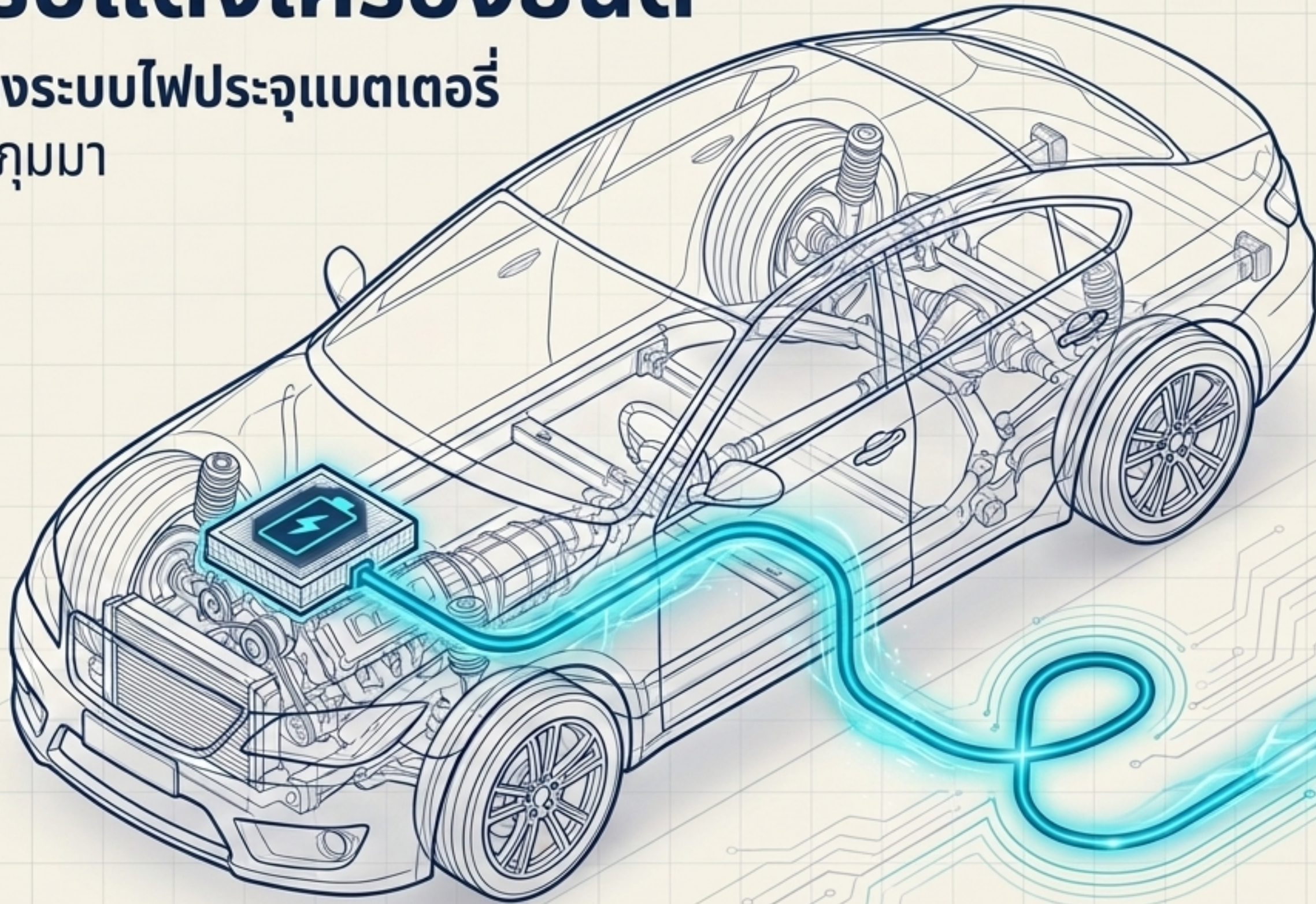
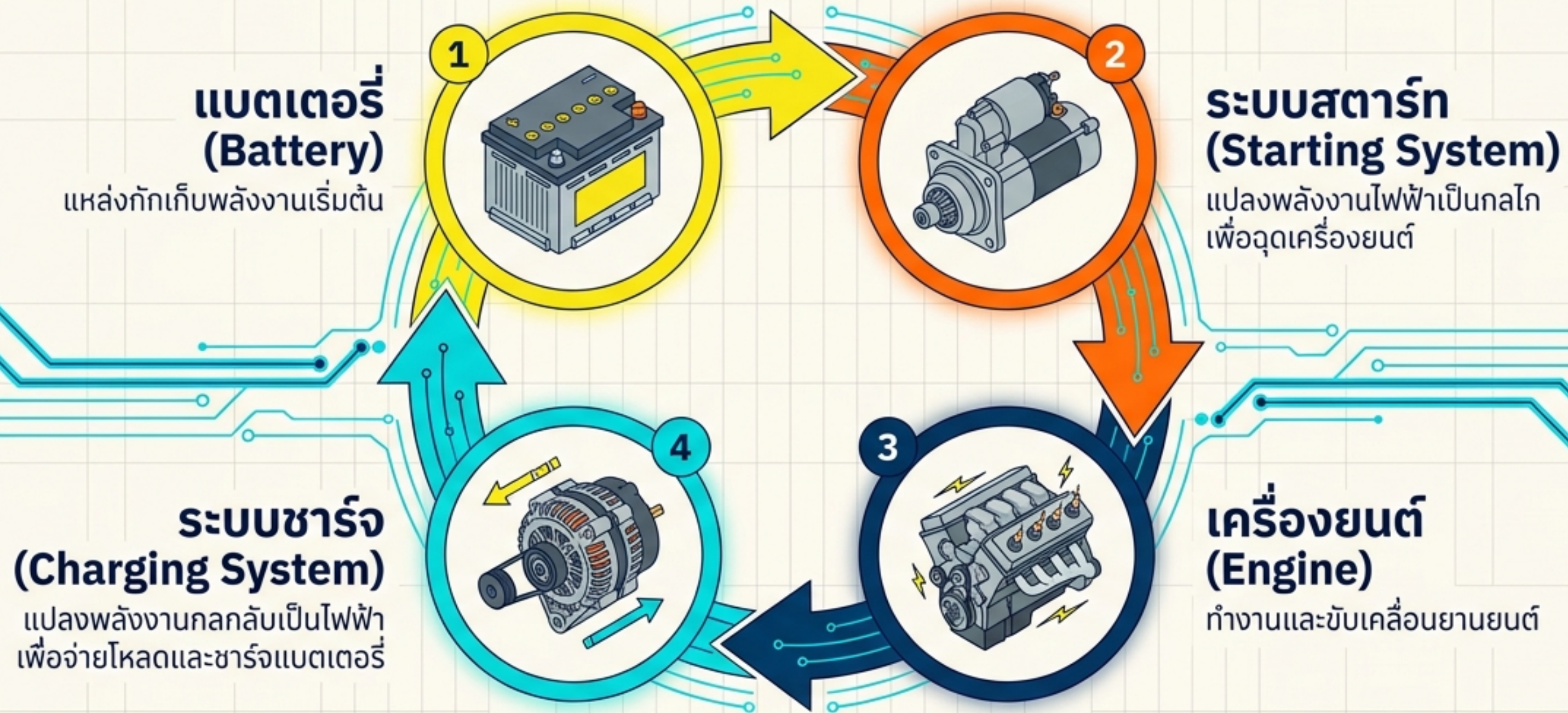


วิชางานปรับแต่งรถยนต์

บทที่ 9 การปรับแต่งระบบไฟประจุแบตเตอรี่
โดย อาจารย์รัฐพล ภูมิมา

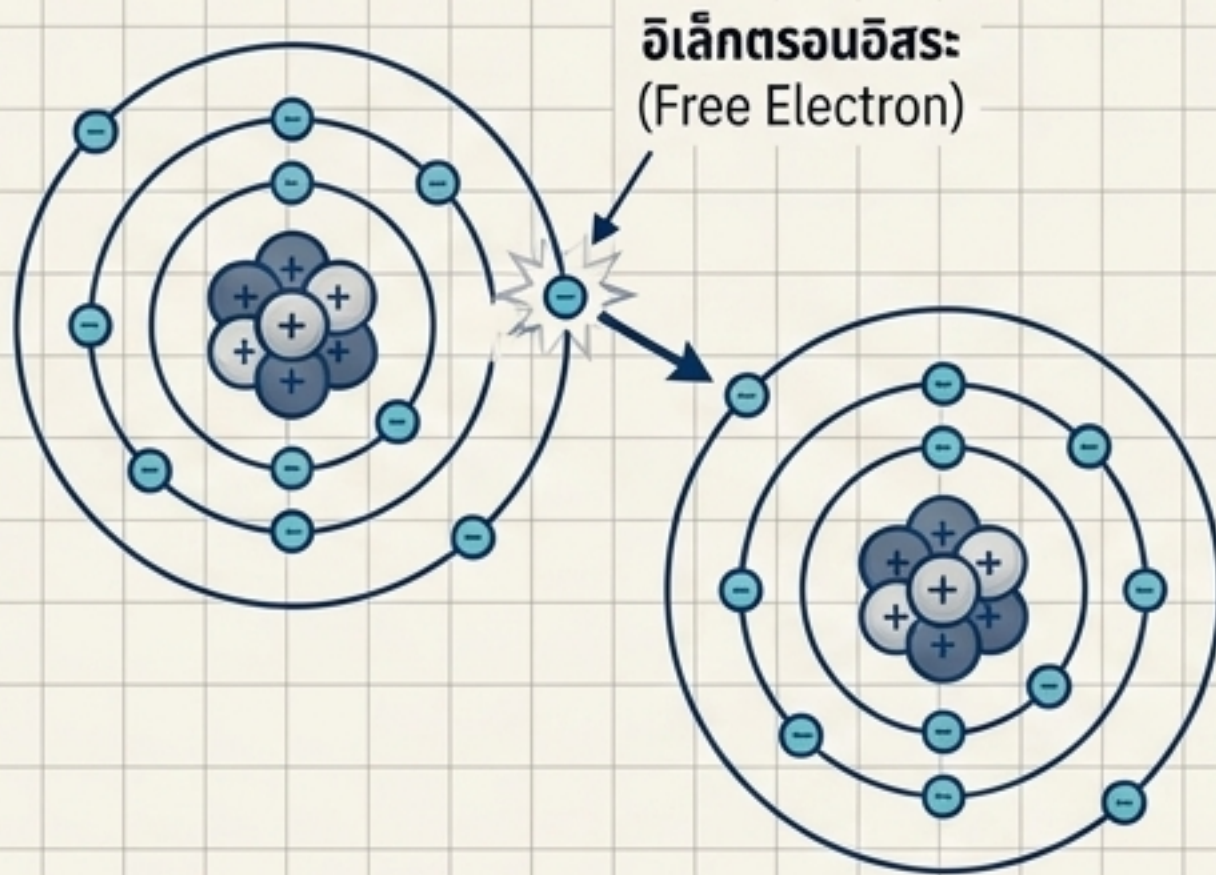


วัฏจักรพลังงานในยานยนต์ (The Power Cycle)

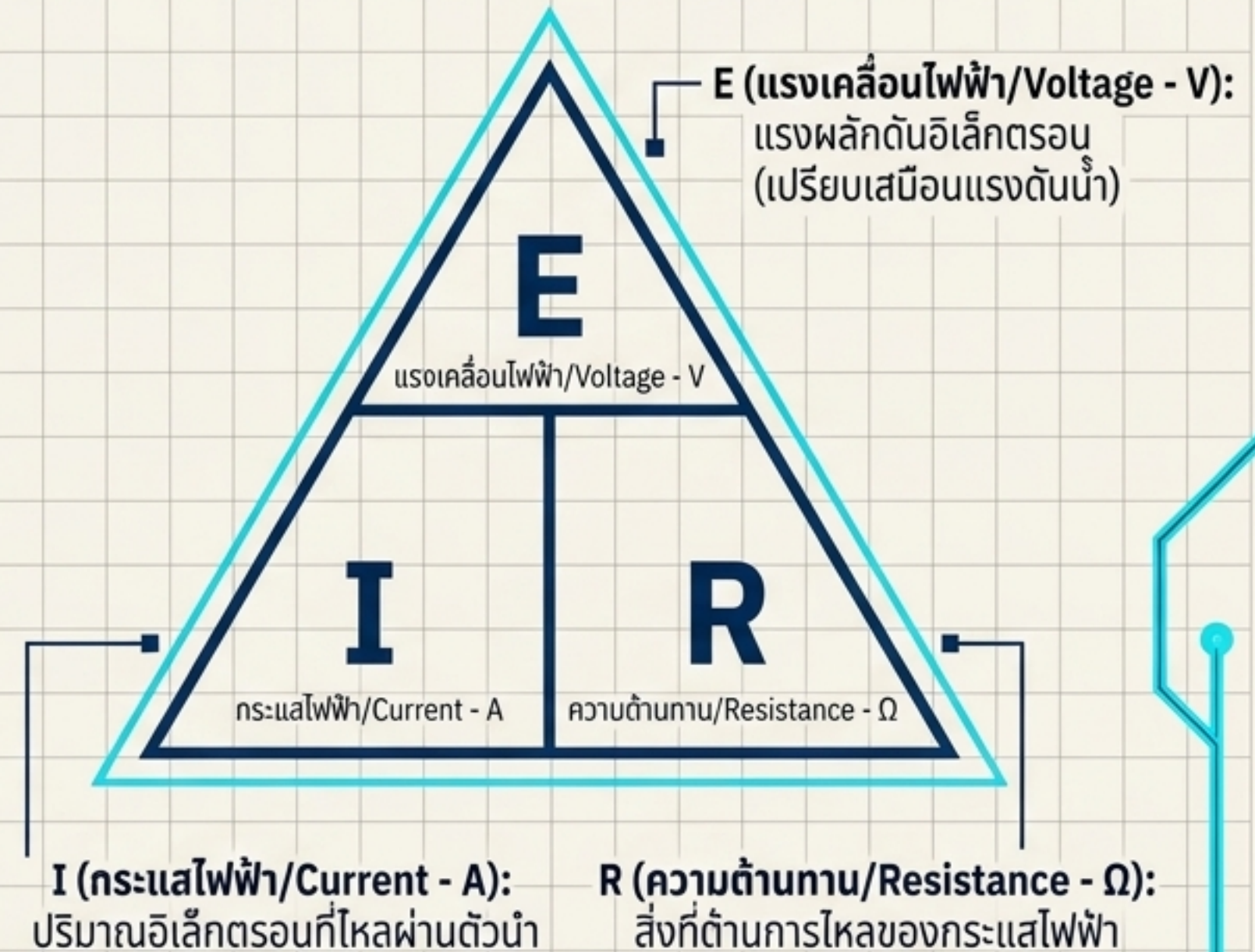


ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ไม่ใช่แค่สายไฟ
แต่คือ '**ระบบนิเวศ**' ที่ต้องพึ่งพากันและกัน
หากจุดใดจุดหนึ่งล้มเหลว วัฏจักรทั้งหมดจะหยุดชะงัก

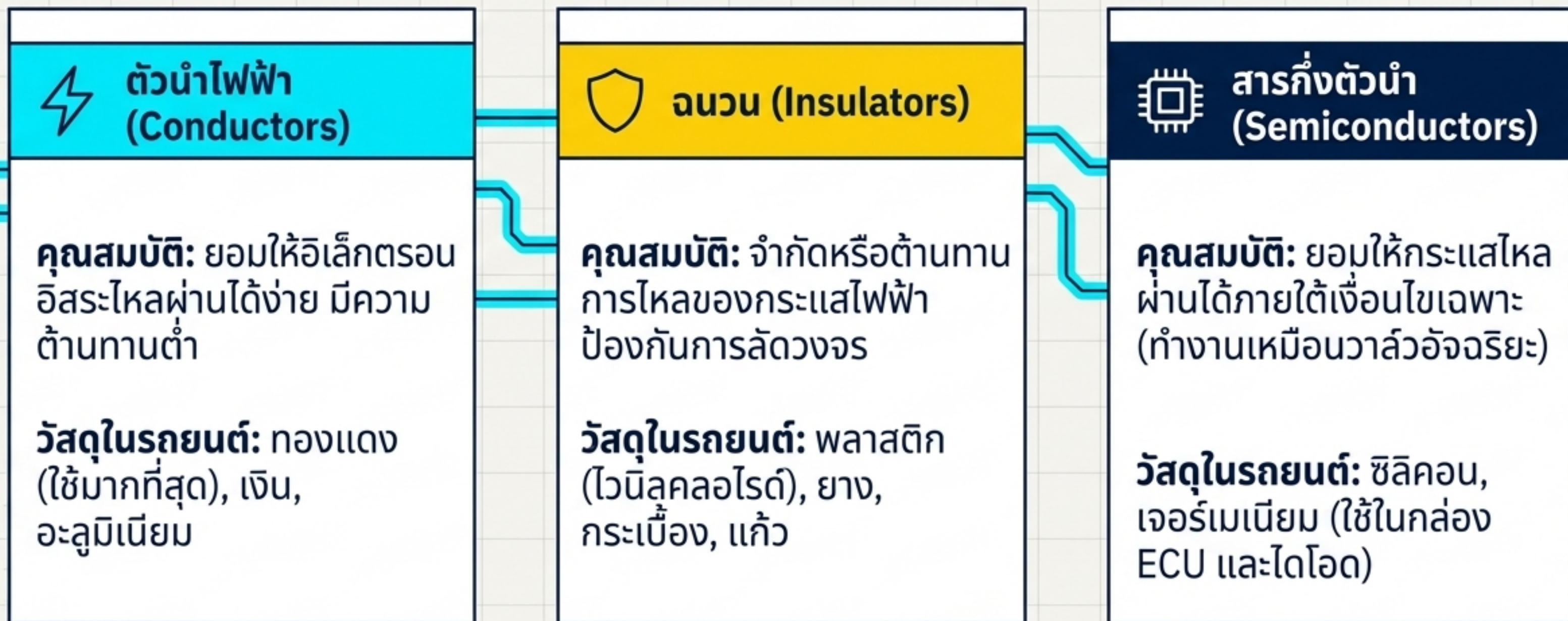
กฎแห่งฟิสิกส์: พื้นฐานของอิเล็กทรอนิกส์และกฎของโอห์ม



การไหลของกระแส: เกิดจากการที่ 'อิเล็กตรอนอิสระ (Free Electrons)' ถูกผลักให้หลุดจากวงโคจรของอะตอมหนึ่งไปยังอีกอะตอมหนึ่ง



วัสดุในระบบไฟฟ้า: ตัวนำ ฉนวน และสารกึ่งตัวนำ



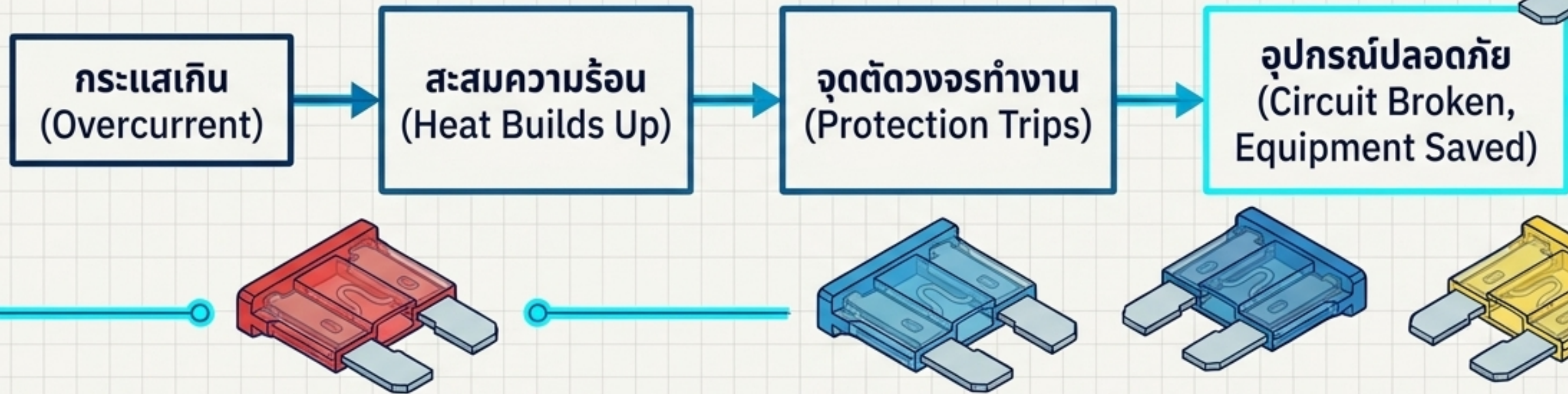
ระบบประสาท : กายวิภาคของสายไฟและรหัสสี

พื้นที่หน้าตัด (มม. ²)	ส่วนประกอบ (แอมแปร์)
0.5 มม. ²	ไฟหรี่, ไฟในถัง (10A)
2.0 มม. ²	เมตร (20A)
3.0 มม. ²	ระบบสตาร์ท, ไฟหน้า (25A)
5.0 มม. ²	ไฟชาร์จ (35A)
15.0 มม. ²	สายเมนแบตเตอรี่ (70A)



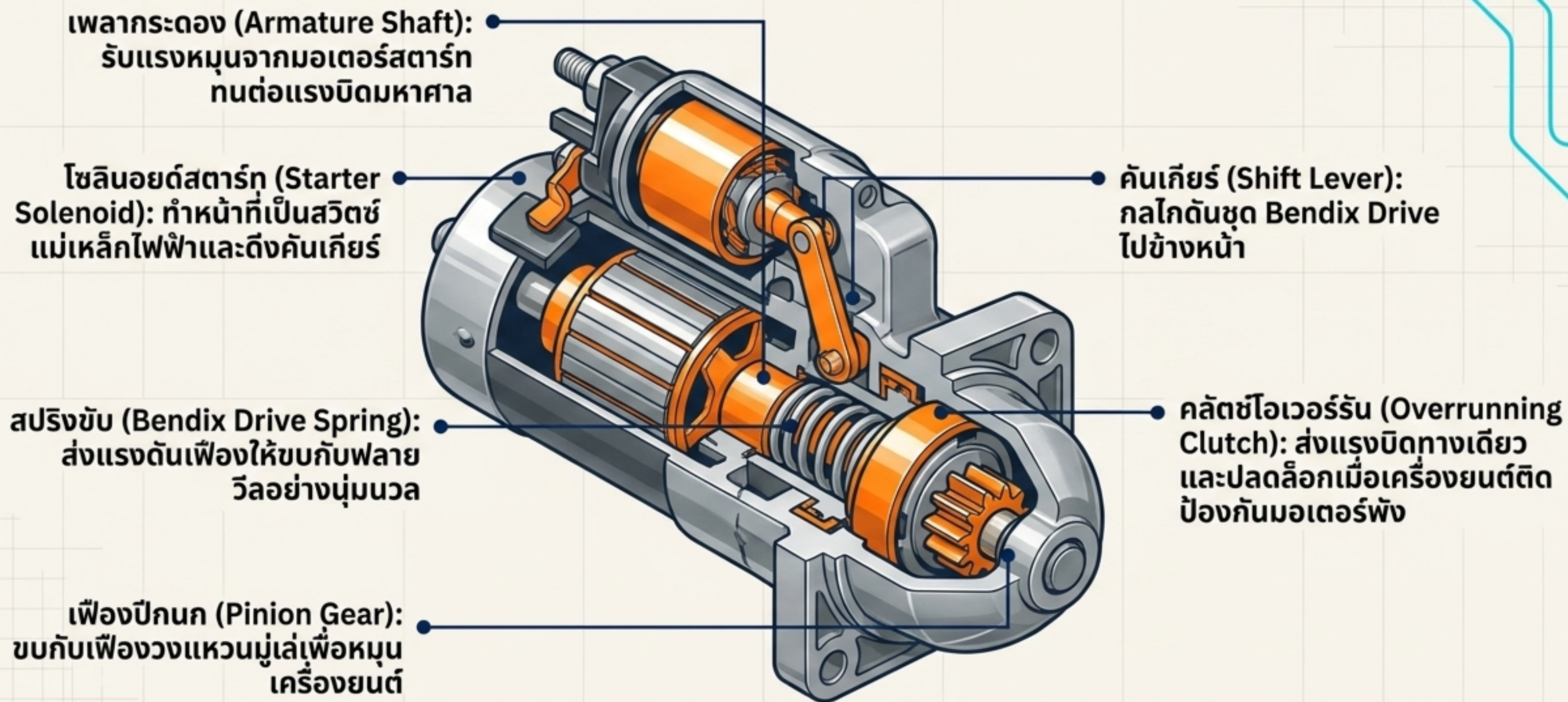
เกราะป้องกัน: อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าที่มากเกินไปจะสร้าง 'ความร้อน' ซึ่งหลอมละลายฉนวนและทำลายอุปกรณ์ ระบบจึงต้องมีจุดตัดวงจร



- **ฟิวส์และฟิวส์สาย (Fuses & Fusible Links):** ขาดเพื่อตัดกระแสไฟเมื่อเกิดการลัดวงจร
- **เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breakers):** ทำหน้าที่ตัดวงจรชั่วคราวและรีเซ็ตได้
- **ขั้วต่อสายไฟ (Connectors):** จุดเชื่อมต่อที่ต้องระวังการกักร้อนหรือหลวม ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของปัญหา

เจาะลึก Bendix Drive: กลไกขับเคลื่อนการสตาร์ท



ชิ้นส่วนของอัลเตอร์เนเตอร์ (Alternator Parts)

โรเตอร์ (Rotor): แม่เหล็กไฟฟ้าที่หมุน
สร้างสนามแม่เหล็กตัดขดลวดสเตเตอร์

สเตเตอร์ (Stator):
ขดลวดอยู่กับที่
สร้างไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

ชุดไดโอด (Rectifier Bridge):
เปลี่ยนกระแสสลับเป็นกระแสตรง (DC)

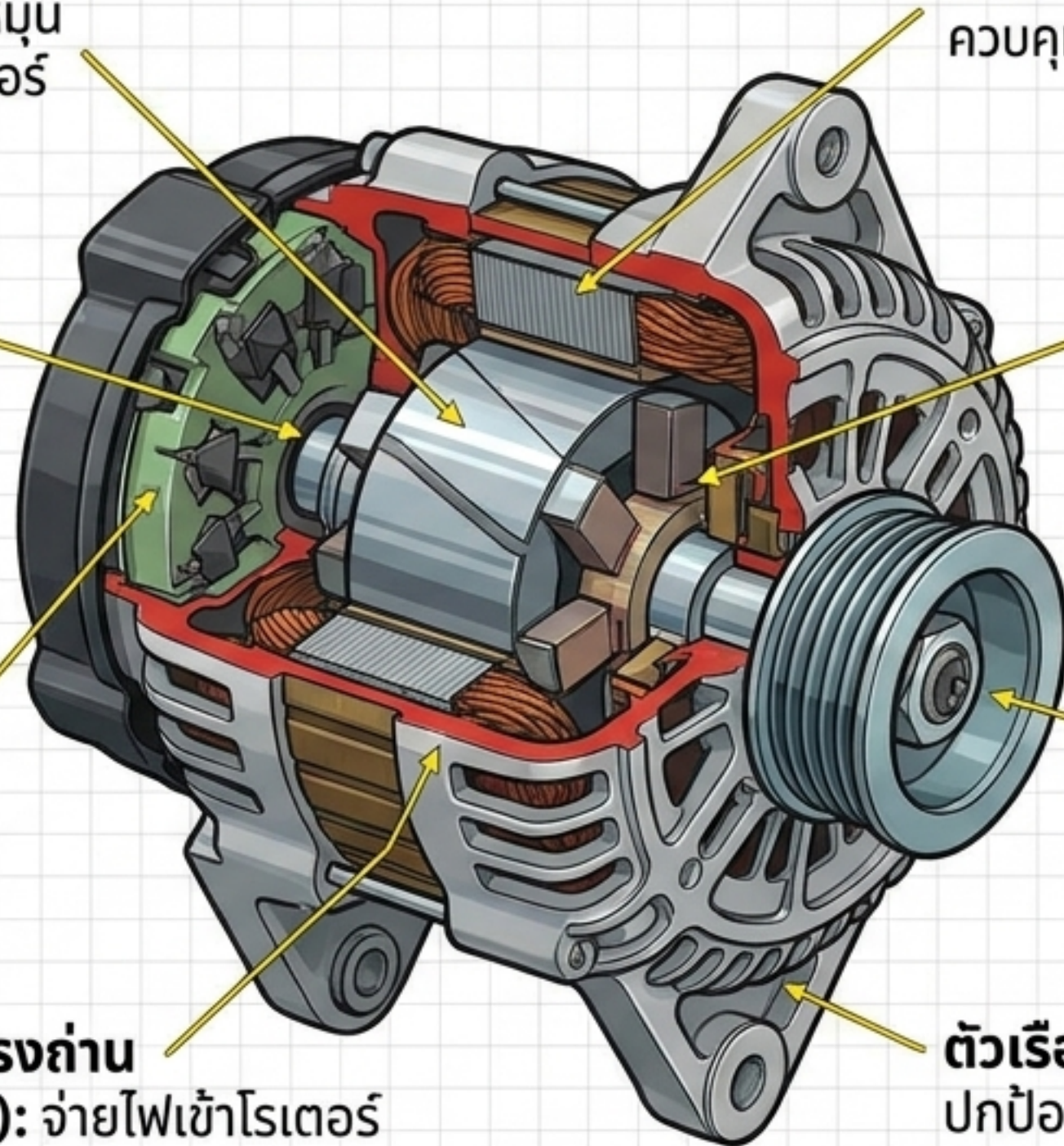
วงแหวนและแปรงถ่าน (Slip Rings & Brushes): จ่ายไฟเข้าโรเตอร์

ตัวควบคุมแรงดัน (Voltage Regulator):
ควบคุมแรงดันไฟให้คงที่

วงแหวนและแปรงถ่าน (Slip Rings & Brushes):
จ่ายไฟเข้าโรเตอร์

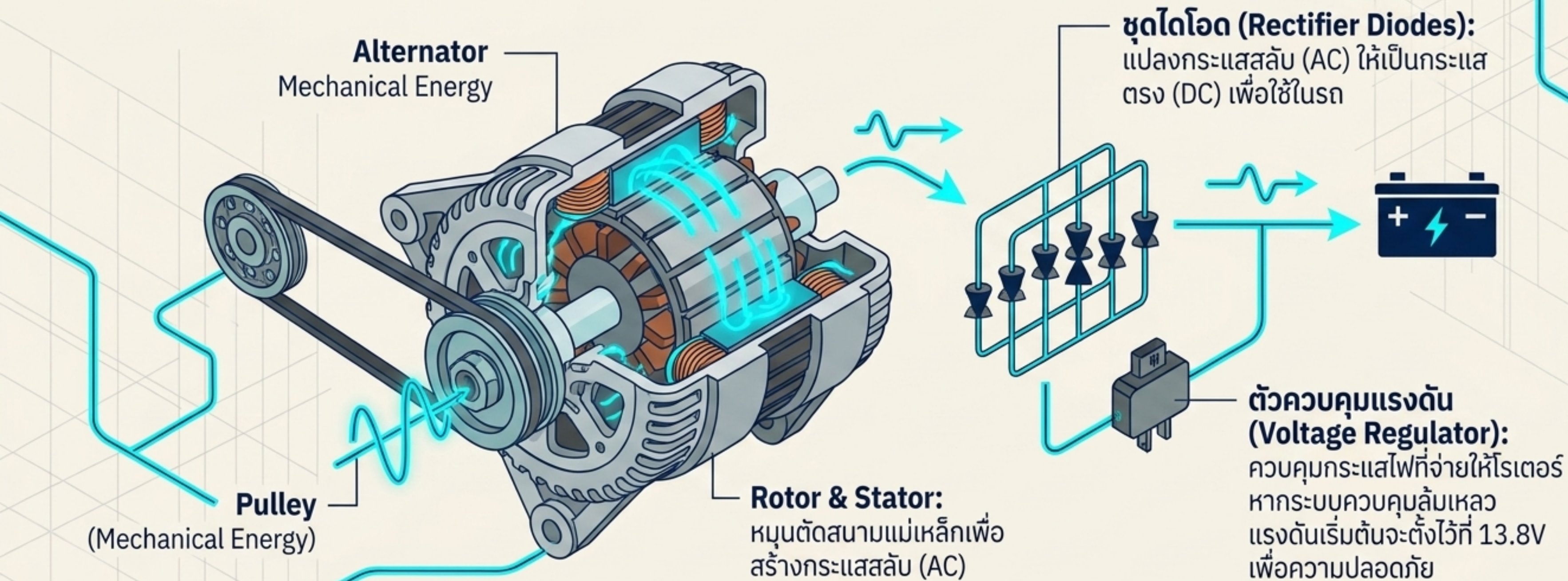
พูลเลย์ (Pulley):
รับแรงหมุนจากเครื่องยนต์

ตัวเรือน (Housing):
ปกป้องชิ้นส่วนและระบายความร้อน

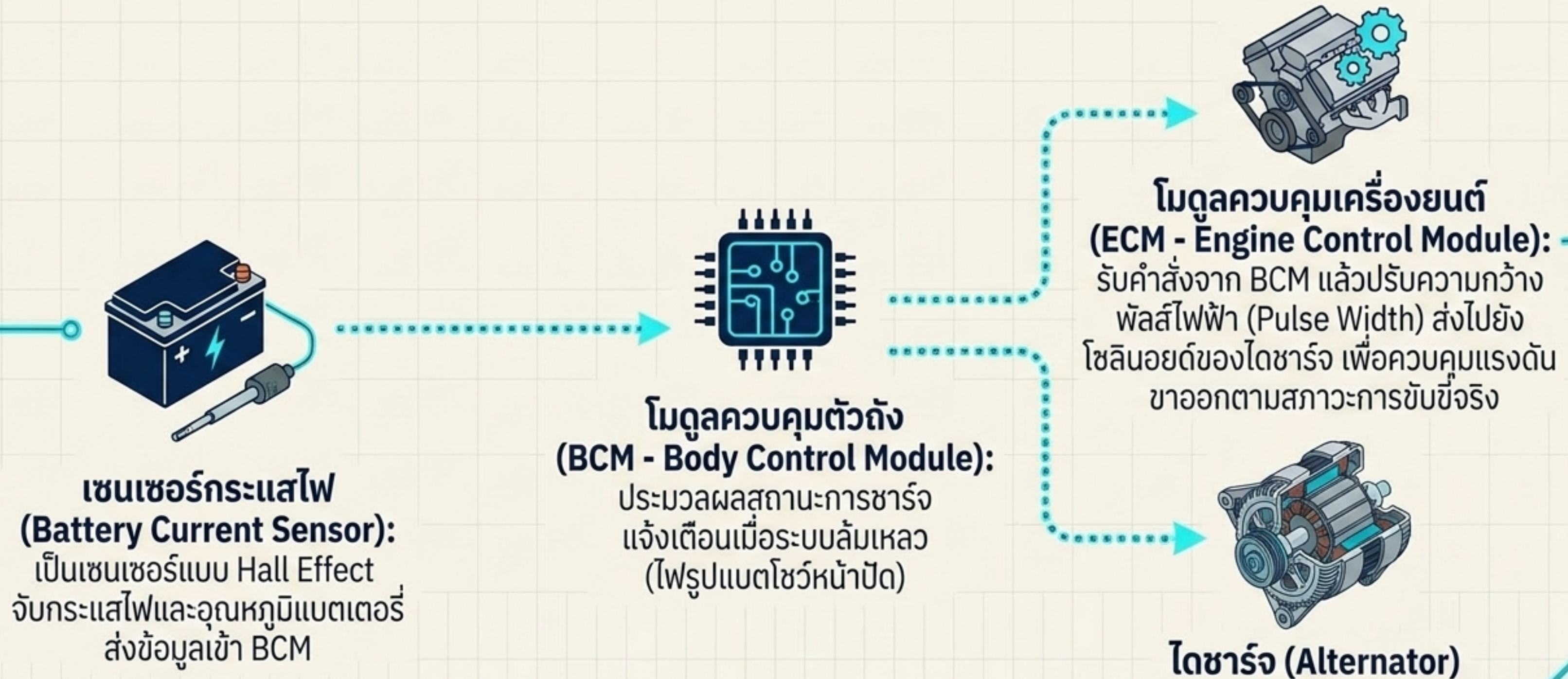


หัวใจแห่งการฟื้นฟู: ระบบชาร์จ (Charging System)

ไดชาร์จ (Alternator) เป็นแหล่งพลังงานหลักของเครื่องยนต์ทำงานทำหน้าที่แปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า



ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy Management)



เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหา: ภายวิภาคของมัลติมิเตอร์

มัลติมิเตอร์รวมโวลต์มิเตอร์ (V), แอมมิเตอร์ (A) และโอห์มมิเตอร์ (Ω) ไว้ในเครื่องเดียว เป็นเครื่องมือชิ้นแรกสำหรับการตรวจสอบสุขภาพระบบไฟฟ้ารถยนต์



การตั้งค่าย่านวัด:
สำหรับตรวจแบตเตอรี่รถยนต์ ให้หมุนไปที่ DCV (กระแสตรง) ย่าน 20V

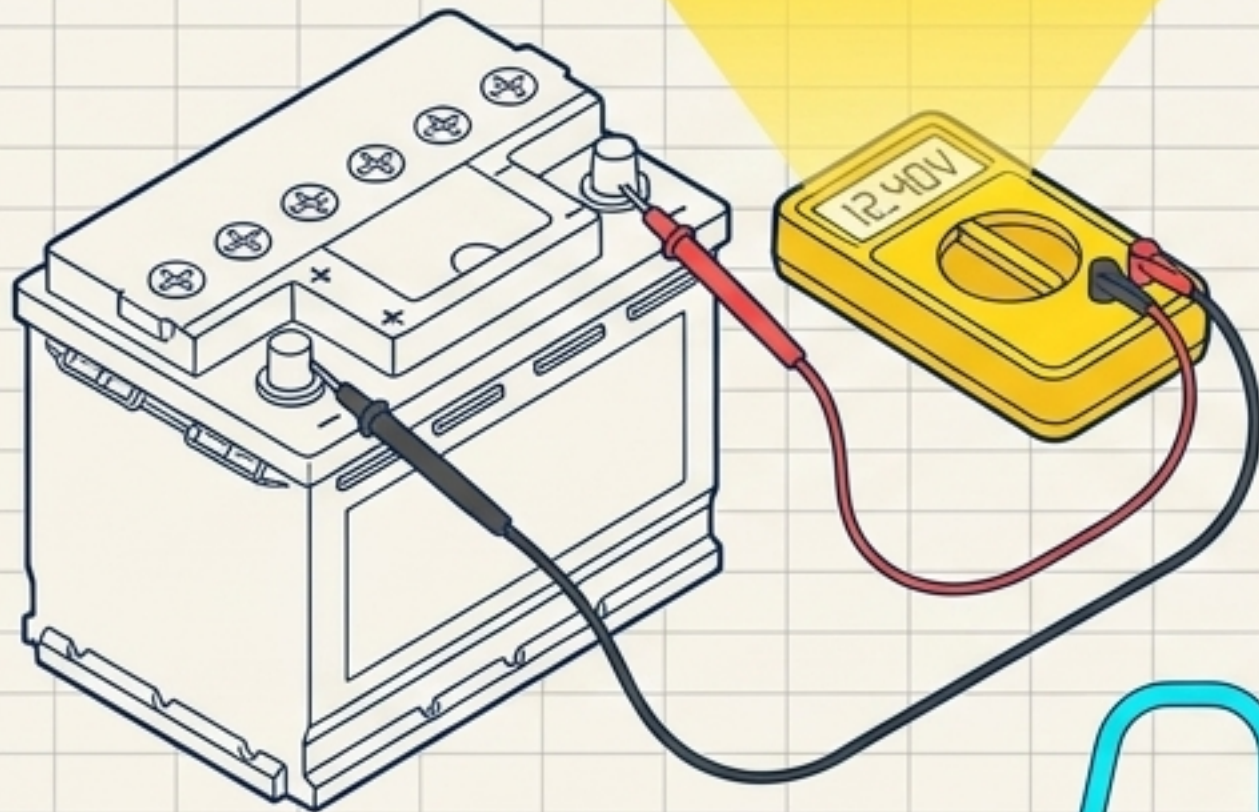
สายวัด (Probes):
สายสีแดงต่อขั้วบวก (+)
สายสีดำต่อขั้วลบ (-)
หรือกราวด์

เลือกอาวุธให้ถูกงาน: ตารางเปรียบเทียบเครื่องมือวัด

มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Multimeter)	มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Multimeter)	หลอดไฟทดสอบ (Test Lamp)
• จุดเด่น: แม่นยำสูง อ่านค่าความต้านทานภายในสูงปลอดภัยต่อกล่อง ECU • การใช้งานที่ดีที่สุด: วัดไฟแบตเตอรี่ วัดเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์	• จุดเด่น: เห็นการเปลี่ยนแปลงแรงดันแบบเรียลไทม์ผ่าน การสวิตช์ของเข็ม • ข้อควรระวัง: ไม่เหมาะกับระบบที่มีความไวต่อแรงดัน (ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่อาจเสื่อมสภาพจากการสั่นสะเทือน)	• จุดเด่น: รวดเร็ว ใช้เช็คไฟมา/ไม่มา เช็ควงจรขาดหรือลัดวงจร • การใช้งานที่ดีที่สุด: ตรวจเช็คฟิวส์แบบด่วน หรือระบบไฟส่องสว่างเบื้องต้น

ภาคปฏิบัติ 1: การตรวจสอบสุขภาพแบตเตอรี่ (เครื่องยนต์ดับ)

12.40V

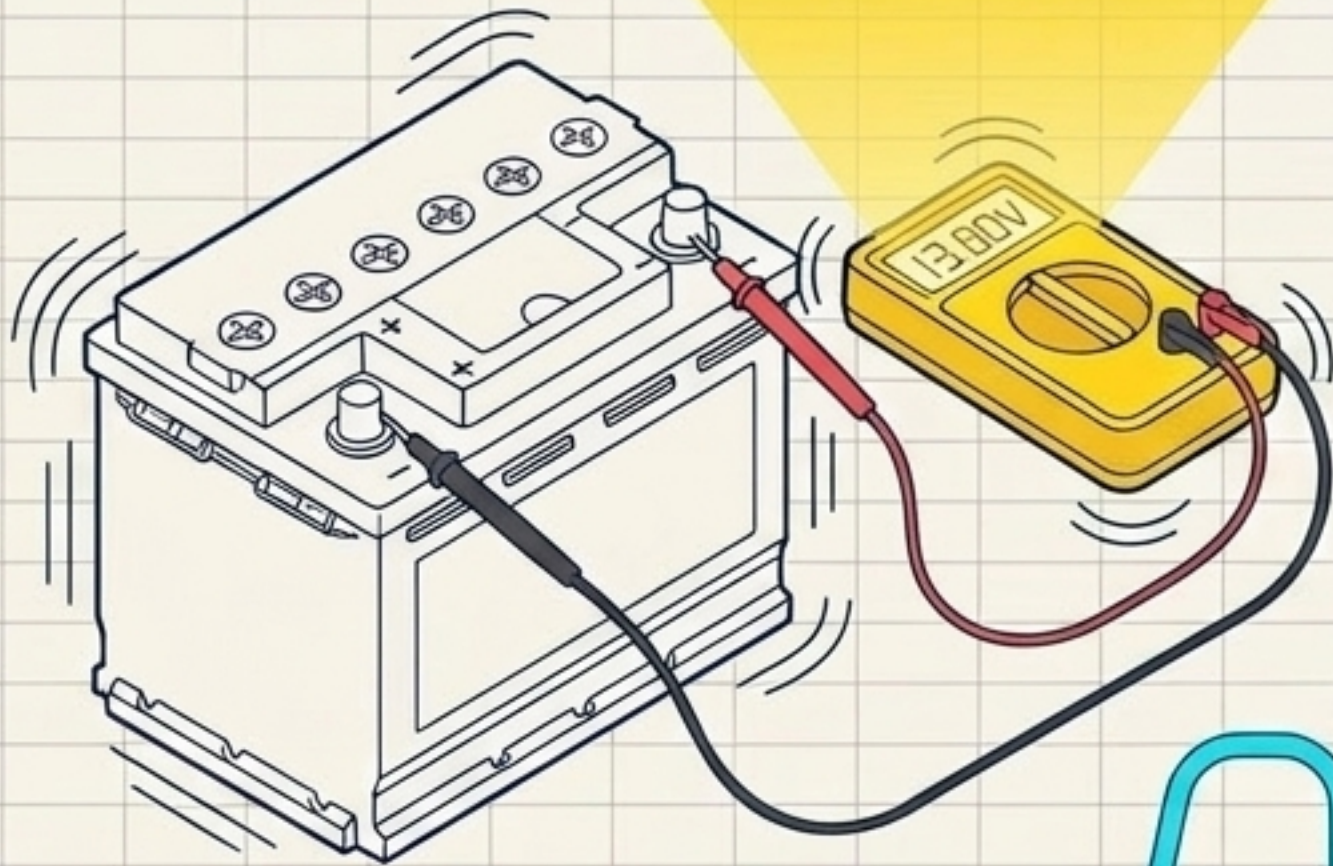


1. ปิดสวิตช์กุญแจและระบบไฟฟ้าทั้งหมดในรถ
2. ตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ VDC (กระแสตรง) 20 โวลต์
3. นำสายสีแดงแตะขั้วบวก และสายสีดำที่ขั้วลบ

~12.4V ขึ้นไป: ปกติ แบตเตอรี่มีไฟเพียงพอพร้อมสตาร์ท
ต่ำกว่า 12.0V: ไฟอ่อน มีความเสี่ยงที่จะสตาร์ทไม่ติด
อาจต้องชาร์จหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่

ภาคปฏิบัติ 2: การทดสอบไดชาร์จ (ขณะเครื่องยนต์ทำงาน)

13.80V - 14.20V

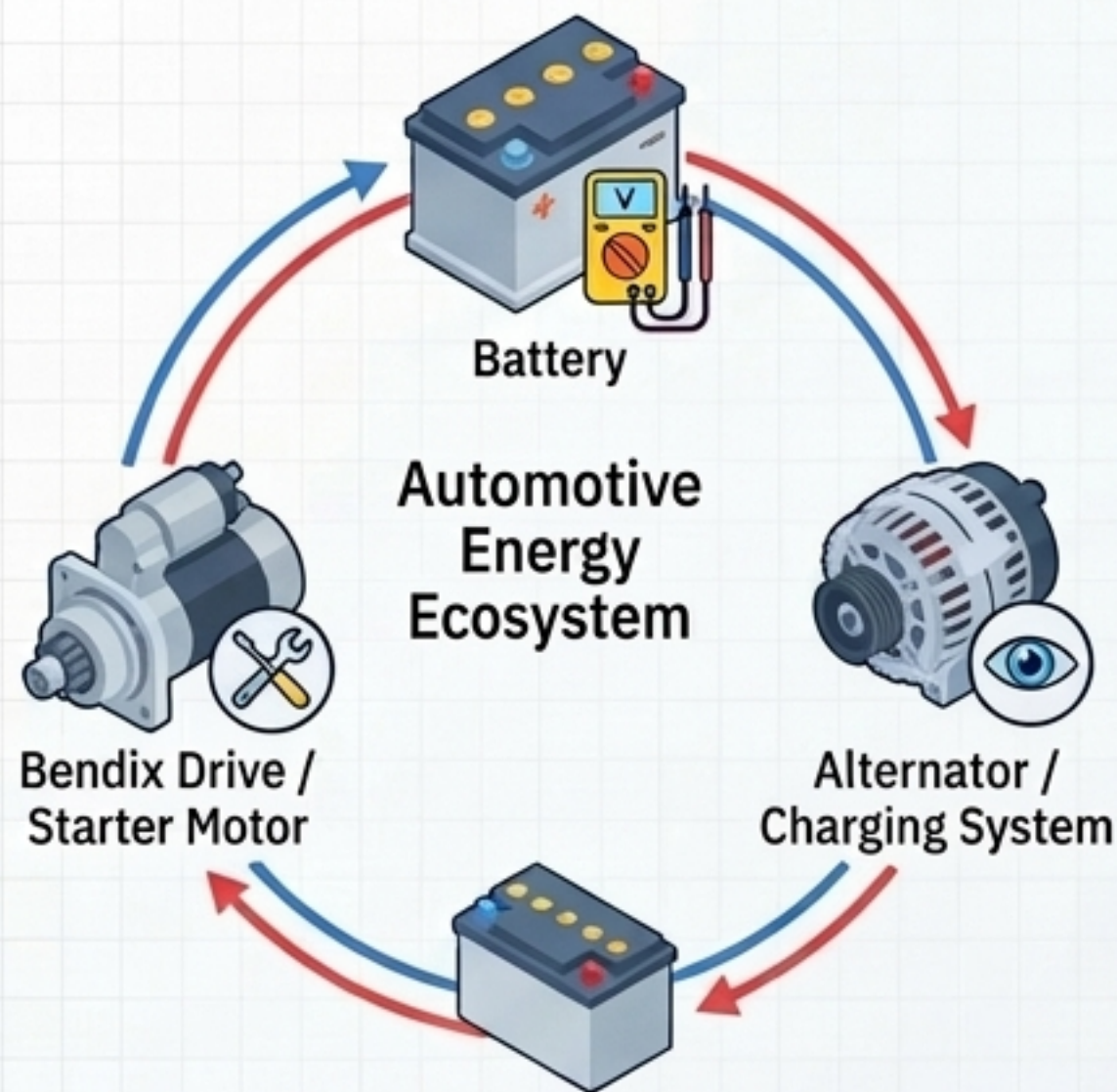


1. สตาร์ทเครื่องยนต์ให้รอบเดินเบาคงที่
2. ใช้มัลติมิเตอร์จิ้มขั้วแบตเตอรี่เหมือนเดิม
3. สังเกตแรงดันไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากแบตเตอรี่ปกติ

~13.8V - 14.2V+: ปกติ ไดชาร์จกำลังป้อนกระแสไฟเข้าแบตเตอรี่

ประมาณ 12V หรือลดลง: ไดชาร์จผิดปกติ (ชาร์จน้อยไป) หากฝืนขับ กระแสไฟจะถูกดึงจากแบตเตอรี่จนหมดและดับกลางทาง

บทสรุป: การรวมทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน



ตรวจสอบแหล่งกักเก็บ (Battery): ใช้กฎของโอห์ม และมัลติมิเตอร์เช็คแรงดันตั้งต้น (ต้อง $>12.4V$)

ดูและระบบกล้ำมเนื้อ (Bendix Drive): ทำความเข้าใจกลไกเพื่อสังเกตเสียงสตาร์ท หากมีเสียงขบดัง อาจเกิดจากสปริงหรือเฟืองล้า

วิธีการตรวจสอบประจุไฟฟ้าในอัลเตอร์เนเตอร์ มั่นใจว่าสมองกล (BCM/ECM) และไดชาร์จจ่ายไฟเกิน $13.8V$ เพื่อฟื้นฟูวัฏจักร

ทฤษฎีที่แม่นยำ ผสมกับเครื่องมือวัดที่ถูกต้อง
คือกุญแจสำคัญสู่การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ายานยนต์อย่างมืออาชีพ