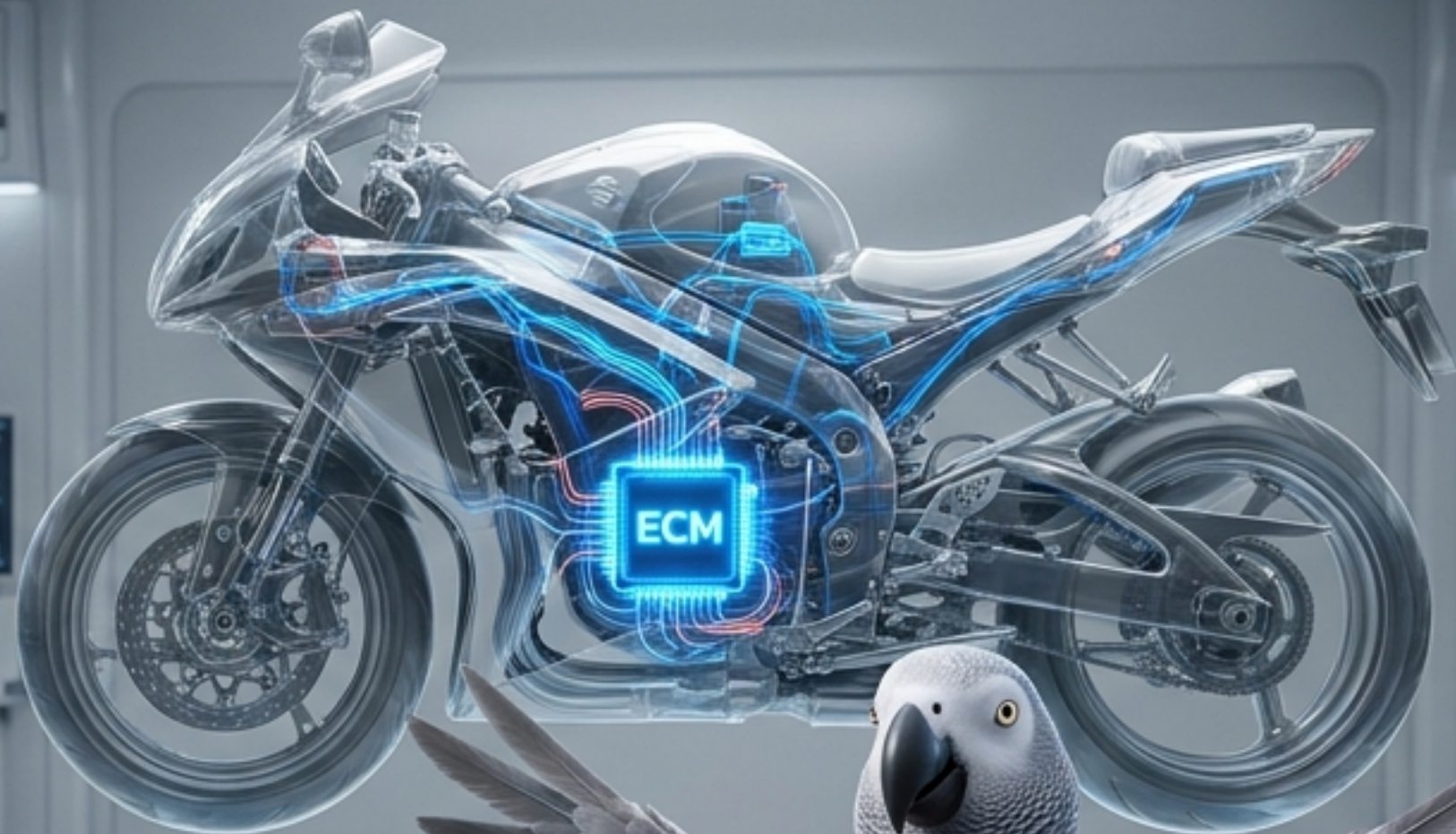


# งานตรวจสอบอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ ระบบหัวฉีด (PGM-FI)

รายวิชาช่างซ่อมจักรยานยนต์ระบบหัวฉีด  
แผนกวิชาช่างจักรยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี

ผู้สอน: **ครูอนุสรณ์ จิตรารัสกุล**





สมอง: กล้องควบคุม (ECM)  
- สั่งการและประมวลผลข้อมูลทั้งหมด

หัวใจ: แบริเตอร์ และ ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง  
- สูบฉีดพลังงานและน้ำมันหล่อลื่น

เส้นประสาท: เซ็นเซอร์ต่างๆ (MAP, TPS, ECT)  
- รับรู้สภาพแวดล้อมและส่งสัญญาณ

กล้ามเนื้อ: หัวฉีดน้ำมัน และ คอยล์จุดระเบิด  
- ออกแรงทำงานตามคำสั่ง



### Box 1

**วัดแรงดันไฟฟ้า (V DC - 20V):**

ใช้เช็คพลังงานแบตเตอรี่และไฟเลี้ยง  
เซ็นเซอร์ต่างๆ

### Box 2

**วัดความต้านทาน ( $\Omega$  - 200 / 20k):**

ใช้ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของขดลวด  
เช่น หัวฉีดและคอยล์

**วัดกระแสไฟรั่ว (mA - 200m):**

ใช้จับผิดไฟรั่วไหลขณะปิดสวิทช์กุญแจ

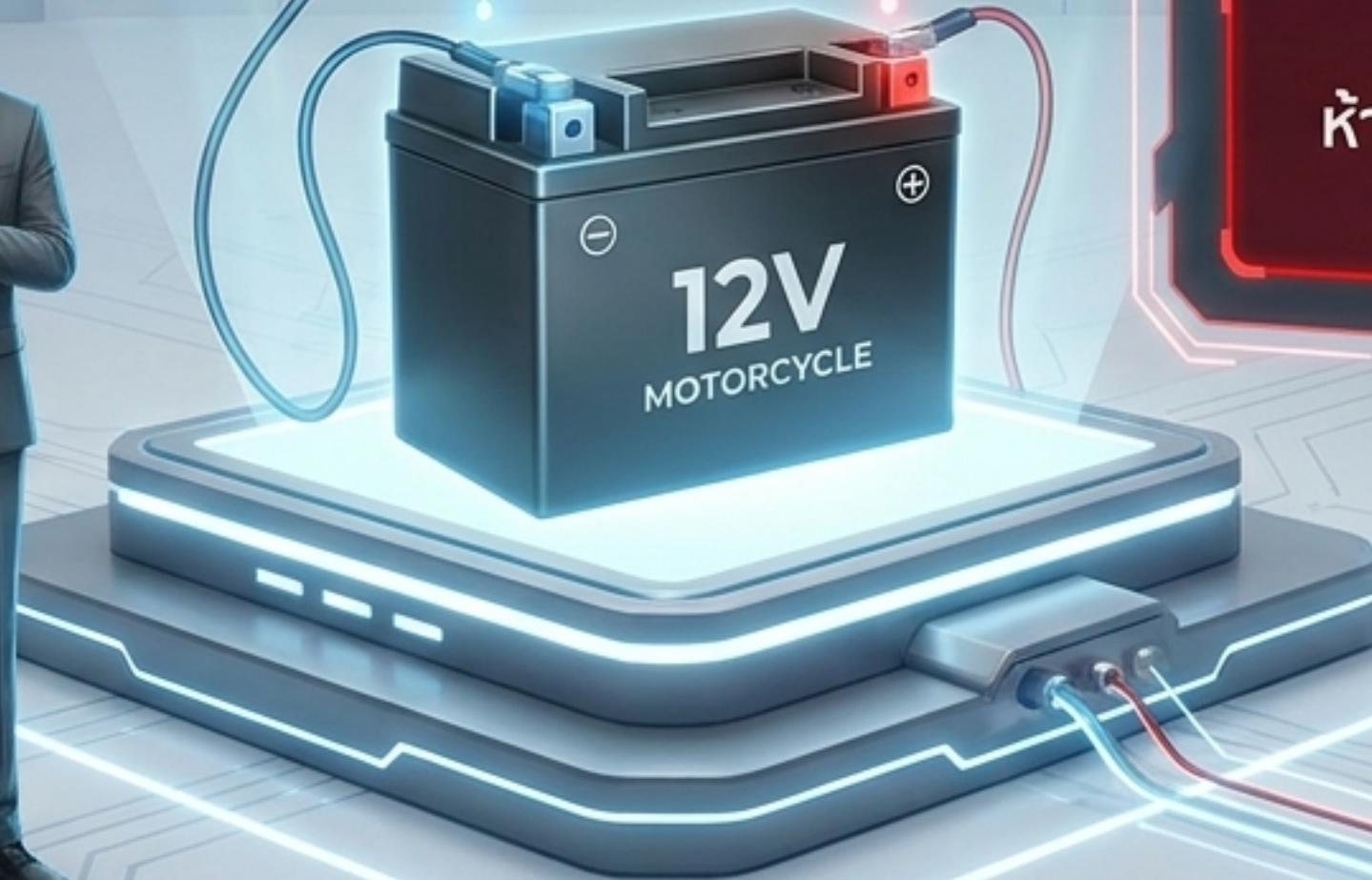
**กฎเหล็ก:** มัลติมิเตอร์ต้องมีความต้านทานภายในไม่น้อยกว่า 10k $\Omega$   
เพื่อป้องกันกล่อง ECM เสียหาย

HUD

ความสมบูรณ์ของหัวใจ (Voltage)

วิธีทำ: จัมป์บวค/ลบ (แดงเข้าบวค ดำเข้าลบ)

ค่ามาตรฐาน:  $\geq 12.4V$



HUD

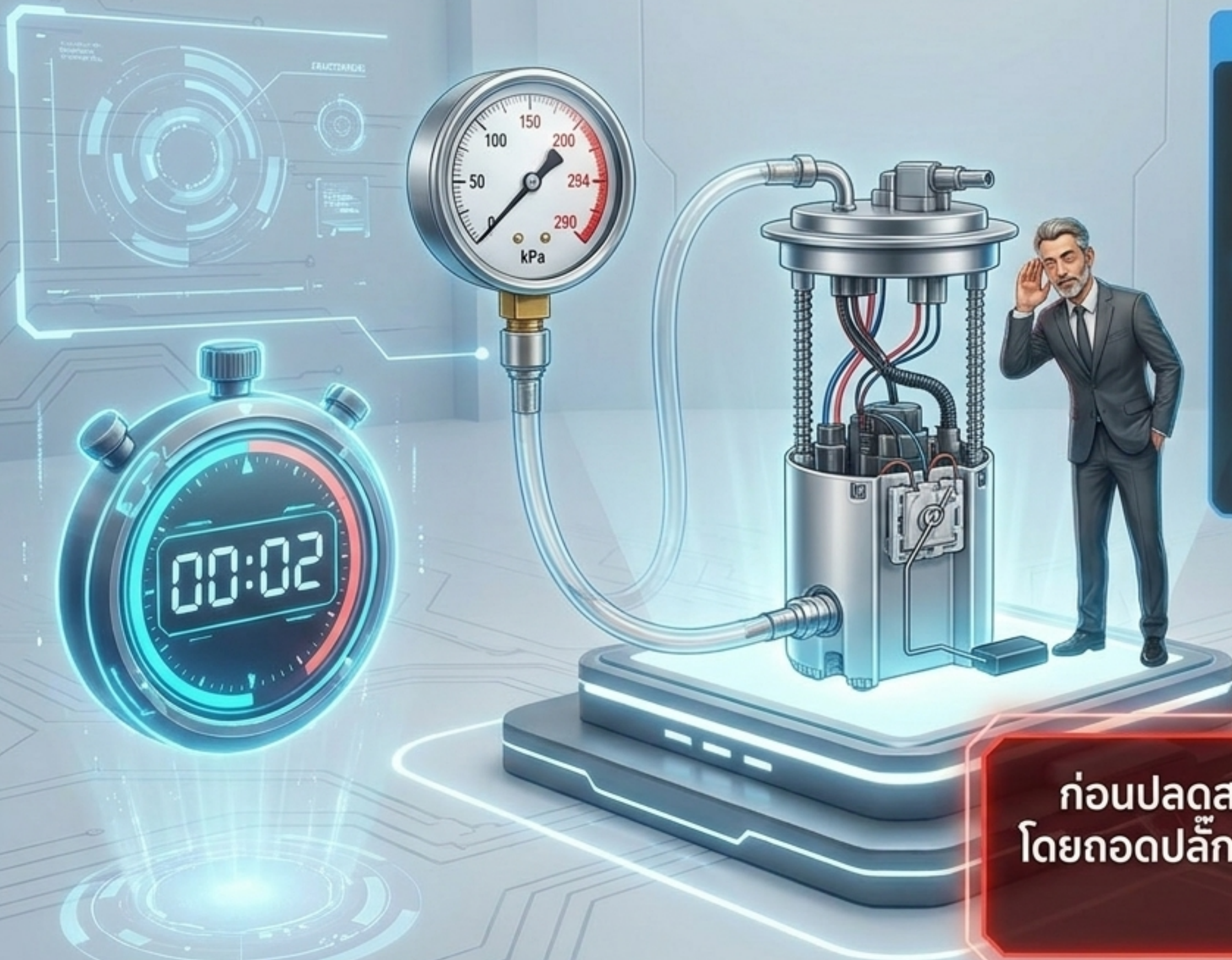
เช็คลิ้นดไหลออก (Parasitic Draw)

วิธีทำ: ถอดขั้วลบแบบตออก ต่อมิเตอร์แบบอนุกรม

ค่ามาตรฐาน:  $\leq 0.1 \text{ mA}$

คำเตือน:

ห้ามเปิดสวิตช์กุญแจ (ON)  
เด็ดขาดขณะวัดแอมป์!



HUD

## กฎ 2 วินาที

เมื่อเปิดกุญแจ ON กล่อง ECM จะส่งจ่ายไฟไปที่ปั๊มเพียง 2 วินาที เพื่อสร้างแรงดันรอไว้

แรงดันมาตรฐาน:  
**294 kPa**

CAUTION

ก่อนปลดสายน้ำมัน ต้อง **'ลดแรงดัน'** เสมอ โดยถอดปลั๊กไฟปั๊มออกแล้วสตาร์ทเครื่องจนดับ เพื่อป้องกันน้ำมันพุ่ง



HUD /////  
12.0 Ω

HUD /////  
**วัดความต้านทานหัวฉีด**  
ตั้งมิเตอร์ย่าน โอห์ม (Ω)  
และวัดที่ขั้วทั้งสองของหัวฉีด

ค่ามาตรฐาน:  
**9 - 12 โอห์ม**  
(ที่ 20°C)

 **Pro-Tip**

**เทคนิคช่าง:** ขณะวัด ให้ขยับสายไฟเบาๆ  
ในแนวตั้งและแนวนอน เพื่อเช็คขั้วต่อ  
หลวมหรือมีสายไฟขาดในหรือไม่

## การวัดแรงดันขดลวดปฐมภูมิ

ต้องใช้ Peak Voltage Adapter  
ร่วมกับมัลติมิเตอร์เสมอ  
ต่อสายบวกเข้าสีชมพู/น้ำเงิน  
สายลบลงกราวด์

**ค่ามาตรฐาน:**  
แรงดันไฟกระชากขั้นต่ำ 100V



**ระวังไฟดูด!** ระบบจุดระเบิดสร้างกระแสไฟแรงสูงถึง 30,000 โวลต์ที่ปลายหัวเทียน

## ระบบประสาท: ไฟเลี้ยงสมองสั่งการ

เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ไม่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง  
ต้องรอรับไฟเลี้ยง (Reference Voltage) จากกล่อง ECM



**การตรวจสอบไฟเลี้ยงเซ็นเซอร์**  
ปลดปลั๊ก เปิดสวิตช์กุญแจ ON

**ค่ามาตรฐาน: 4.75V - 5.25V**

หากไฟไม่มา แสดงว่ากล่อง ECM มีปัญหา  
หรือสายไฟชื้อตลงกราวด์

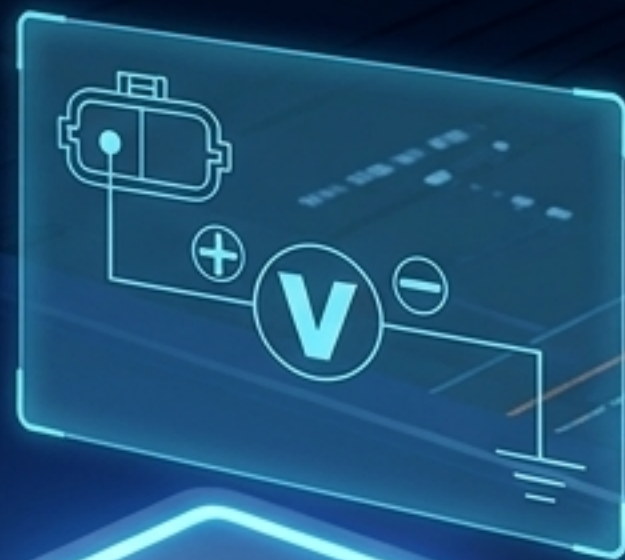
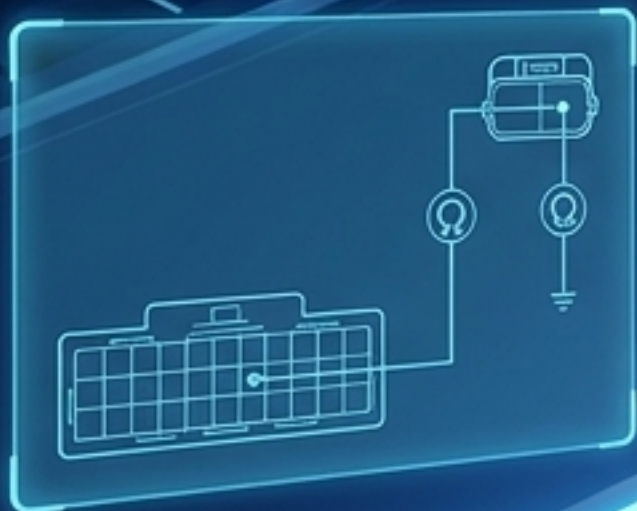
## ถอดรหัสลับ: Code 12

เมื่อระบบมีปัญหา รถจะฟ้อง  
ผ่านการกะพริบของไฟ PGM-FI

- กะพริบยาว 1 ครั้ง = 10
  - กะพริบสั้น 2 ครั้ง = 2
- 
- รวมเป็นรหัส = 12

**ความหมาย:** ความผิดปกติที่  
ที่ระบบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

10 1 1 = 12



**Step 1: โฟลมาโหม? (Voltage)**

- วัดไฟป้อนเข้าหัวฉีด (สีดำ/น้ำเงิน เทียบกราวด์)
- มากกว่าแรงดันแบตเตอรี่ - 1.1V

**Step 2: กล้ามเนื้อพังโหม? (Resistance)**

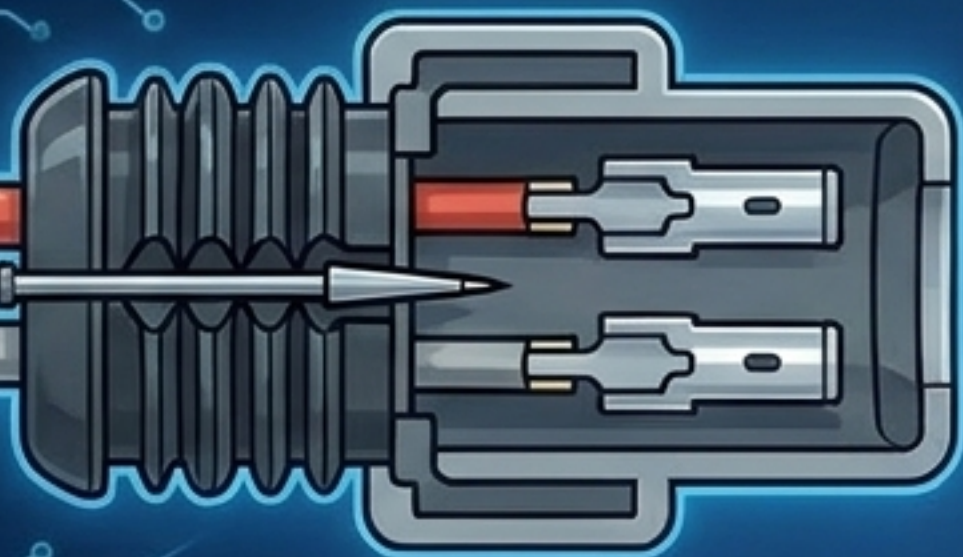
- วัดความต้านทานหัวฉีด
- 9 - 12 โอห์ม

**Step 3: สายขาดหรือช็อต? (Continuity)**

- เช็คความต่อเนื่องระหว่าง ECM กับปลั๊กหัวฉีด
- สายต้องถึงกัน แต่ห้ามช็อตลงกราวด์



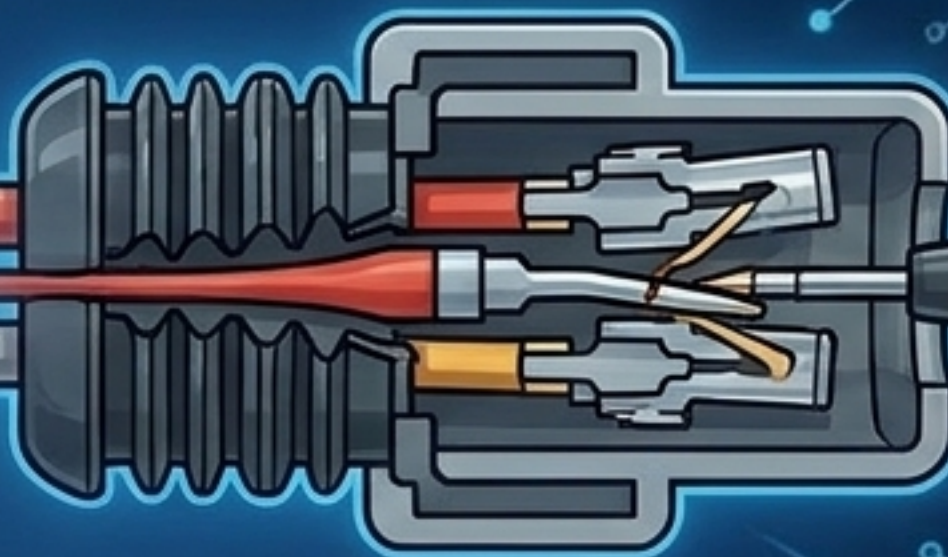
**Back-probing**



**ทำถูก (Correct)**



**Front-probing**



**ทำผิด (Incorrect)**



**ข้อควรระวังชั่วคราว**

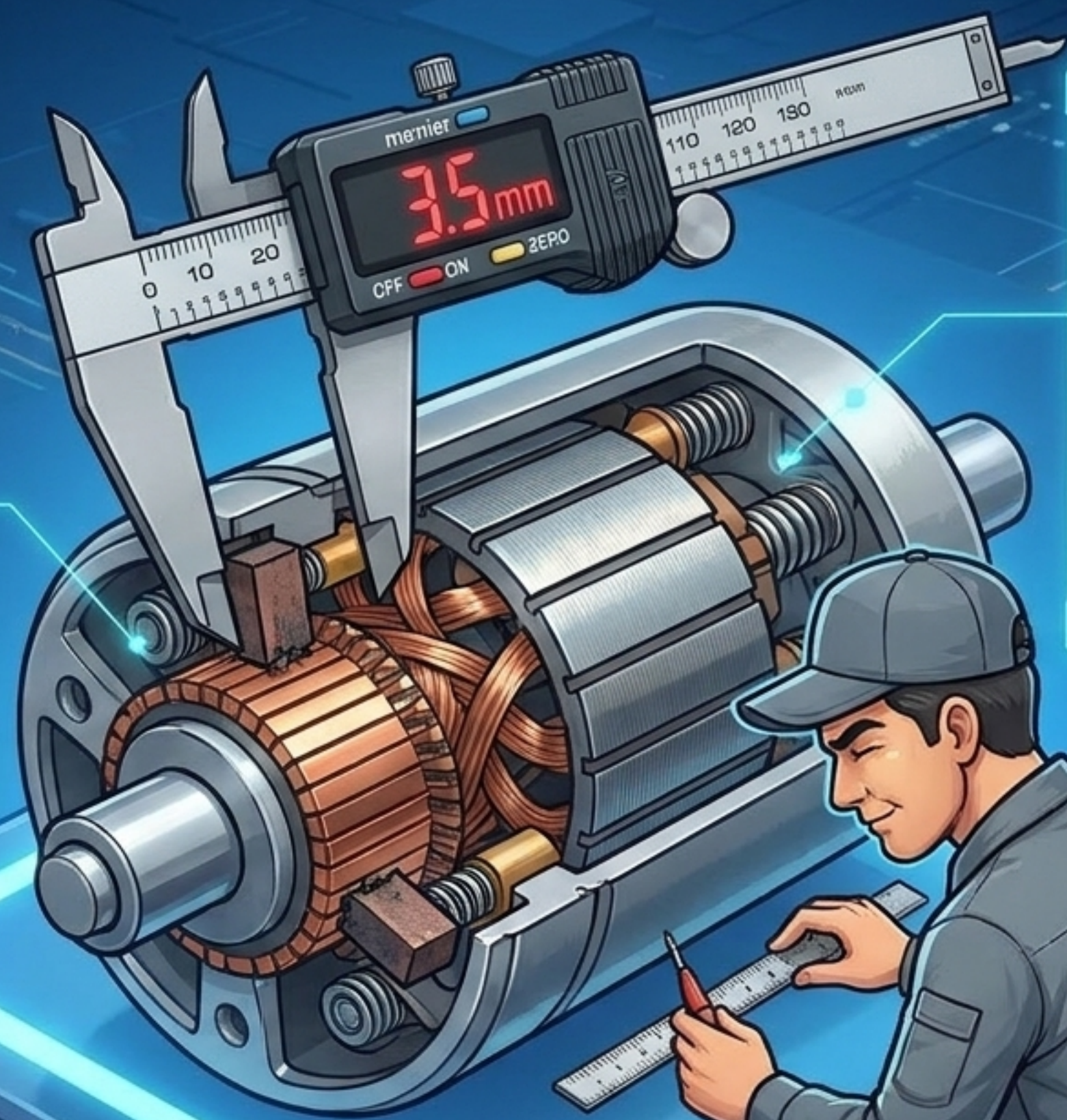
ห้ามจิ้มสายวัดเข้าทางด้านหน้าชั่วคราวเด็ดขาด! จะทำให้หน้าสัมผัสหลวม  
ให้สอดสายวัดจากทางด้านหลังของปลั๊ก (ฝั่งสายไฟ) อย่างเบามือเสมอ



### 1. ความยาวแปรงถ่าน

ต้องยาวไม่น้อยกว่า 3.5 มม.

หากต่ำกว่านี้ มอเตอร์  
จะหมุนบ้าง ไม่หมุนบ้าง



### 2. ระบบไฟฟ้า (Commutator)

วัดความต่อเนื่องของซี่คอมมิวเตเตอร์  
แต่ละซี่ต้องเชื่อมต่อกัน

วัดระหว่างซี่กับแกนมอเตอร์:  
ห้ามเชื่อมต่อกันเด็ดขาด  
(มิเตอร์ต้องขึ้น OL)

จุดที่วัด	ย่านมัลติมิเตอร์	ค่ามาตรฐานปกติ
แบตเตอรี่ (Battery)	DC 20V	$\geq 12.4 \text{ V}$
ไฟรั่ว (Parasitic Draw)	200 mA	$\leq 0.1 \text{ mA}$
ปั๊มน้ำมัน (Fuel Pump)	แรงดัน (Pressure)	294 kPa (เวลาทำงาน 2 วินาที)
หัวฉีด (Injector)	200 $\Omega$	9 - 12 $\Omega$
ไฟเลี้ยงเซ็นเซอร์ (Ref. V)	DC 20V	4.75 - 5.25 V
คอยล์ปฐมภูมิ (Primary Coil)	DC 200V + Peak Adapter	$\geq 100 \text{ V}$
มอเตอร์สตาร์ท (Starter Motor)	ไม้บรรทัด/เวอร์เนีย	แปร่งถ่าน $\geq$





**ปิดกุญแจ (OFF)**  
และถอดขั้วลบแบตเตอรี่ออกทุกครั้ง  
ก่อนถอดปลั๊กเซ็นเซอร์หรือกล่อง ECM



**เครื่องมือต้องได้มาตรฐาน**  
มัลติมิเตอร์ต้องมีความต้านทาน  
ภายในสูงกว่า 10kΩ



**ระวังลัดวงจร!**  
ปลายเข็มมิเตอร์ห้ามช็อตโดนตัวถังรถ  
(กราวด์) เด็ดขาด ECM อาจพังทันที



# ปลดล็อกศักยภาพช่างในตัวคุณ

ขอขอบคุณที่ร่วมเรียนรู้ระบบ PGM-FI หากมีข้อสงสัยหรือสนใจสมัครเรียนวิชาช่างเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ที่:

แผนกวิชาช่างจักรยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี

ผู้สอน: ครูอนุสรณ์ จิตรารัสกุล



(สแกน QR Code เพื่อดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียนและตารางค่ามาตรฐาน)

