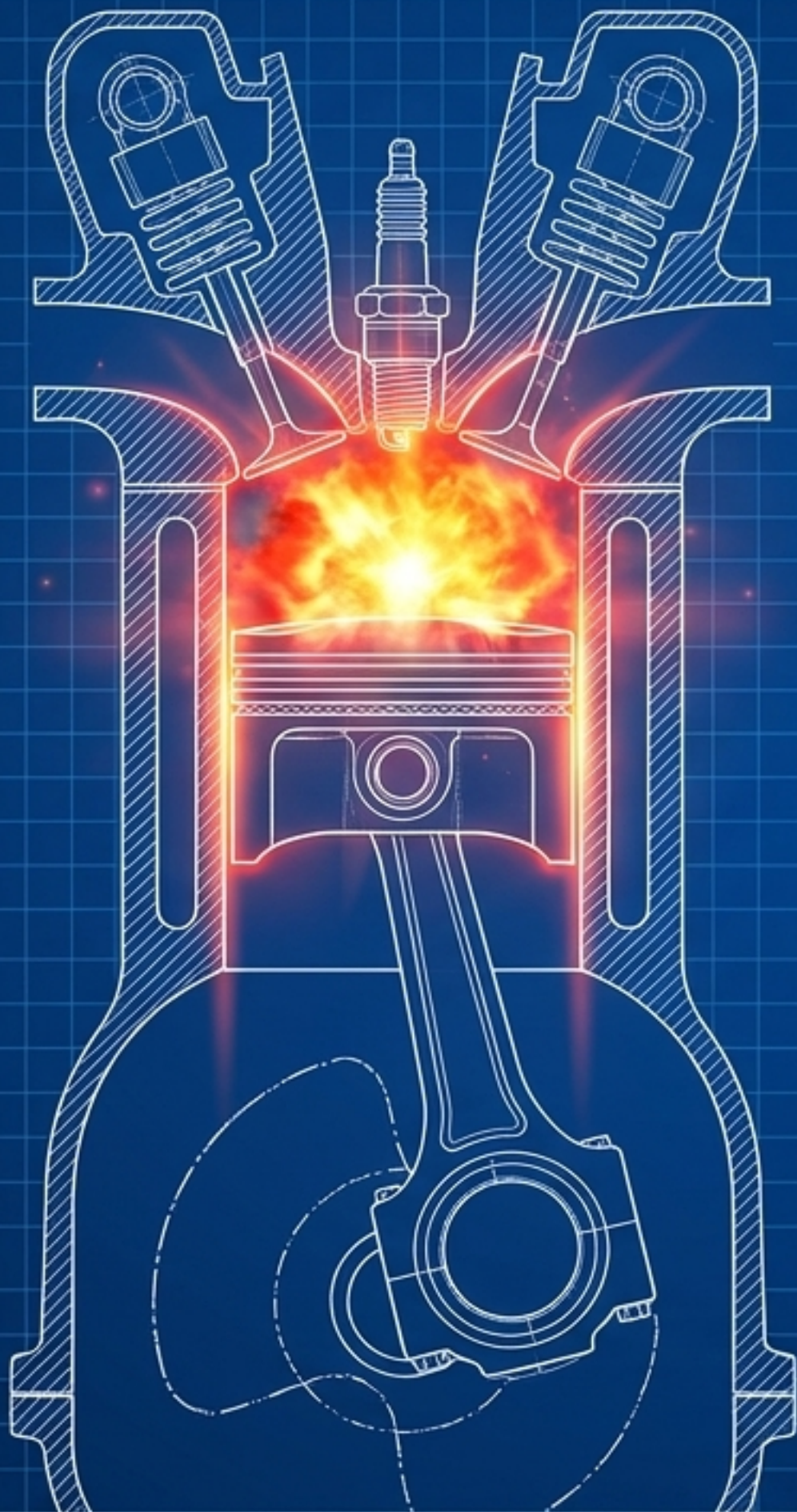


นายรัฐพล ภูมิมา ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์

เรื่อง การตรวจระบบระบายความร้อนและหล่อลื่นเครื่องยนต์





Thermal Gauge



ความร้อนสะสมจากวัฏจักร 4 จังหวะ

ในจังหวะระเบิด (Power Stroke) อุณหภูมิจากการจุดระเบิดพุ่งสูงถึง 2,000°C - 3,000°C และน้ำมันหล่อลื่นอยู่ที่ 140°C - 200°C

จุดสมดุลความร้อน

อุณหภูมิการทำงานที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Operating Temperature) อยู่ที่เพียง 80°C - 90°C

ความสำคัญของระบบ

ระบบระบายความร้อนคือหัวใจสำคัญในการป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์โอเวอร์ฮีต (Overheat) และชิ้นส่วนละลายหรือสึกหรอ

เมทริกซ์เปรียบเทียบ: ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ vs ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled)



กลไก: ใช้ครีบริบายความร้อนที่ฟาสุบและลือสูบเพือตึงอากาศฟ่าน

การใช้งาน: เครื่องยนต์ขนาดเล็ก, รถจักรยานยนต์ทั่วไป
(เช่น Wave 110i, เครื่องตัดหญ้า)

จุดเด่น: โครงสร้างเรียบง่าย, ไม่มีปัญหาน้ำรั่วซึม

ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-Cooled)



กลไก: ใช้น้ำนำพาความร้อนจากลือสูบไปสู่มือน้ำ (Radiator) และระบายออกด้วยพัดลม

การใช้งาน: รถยนต์ทุกชนิด, รถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่
(เช่น PCX, X-MAX)

จุดเด่น: ควบคุมอุณหภูมิได้นิ่งและแม่นยำกว่า,
เหมาะกับเครื่องยนต์สมรรถนะสูง

กายวิภาคของระบบหล่อเย็น (The Water-Cooled Circuit)

วงจรปิดที่อาศัยหลักการเทอร์โมไดนามิกส์: น้ำร้อนลอยตัวขึ้นบน น้ำเย็นไหลลงล่าง ควบคุมด้วยแรงดันปั๊ม

เสื้อสูบ/ฟาสูบ (Engine Block):
แหล่งกำเนิดความร้อน

วาล์วน้ำ (Thermostat):
ประตูควบคุมทิศทางน้ำ

หม้อน้ำ (Radiator) & พัดลม (Fan):
พื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อน

น้ำร้อน 90°C+

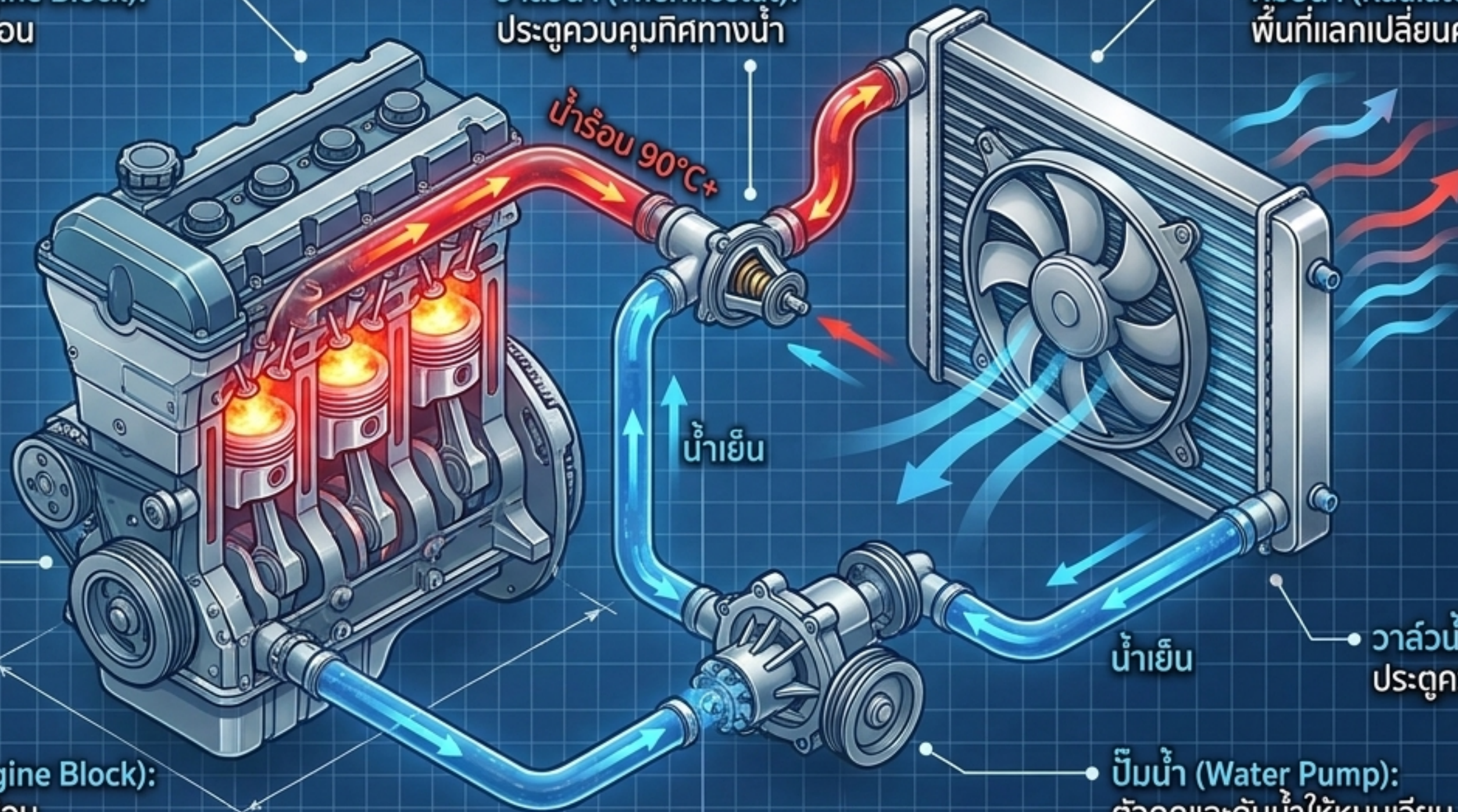
น้ำเย็น

น้ำเย็น

วาล์วน้ำ (Thermostat):
ประตูควบคุมทิศทางน้ำ

เสื้อสูบ/ฟาสูบ (Engine Block):
แหล่งกำเนิดความร้อน

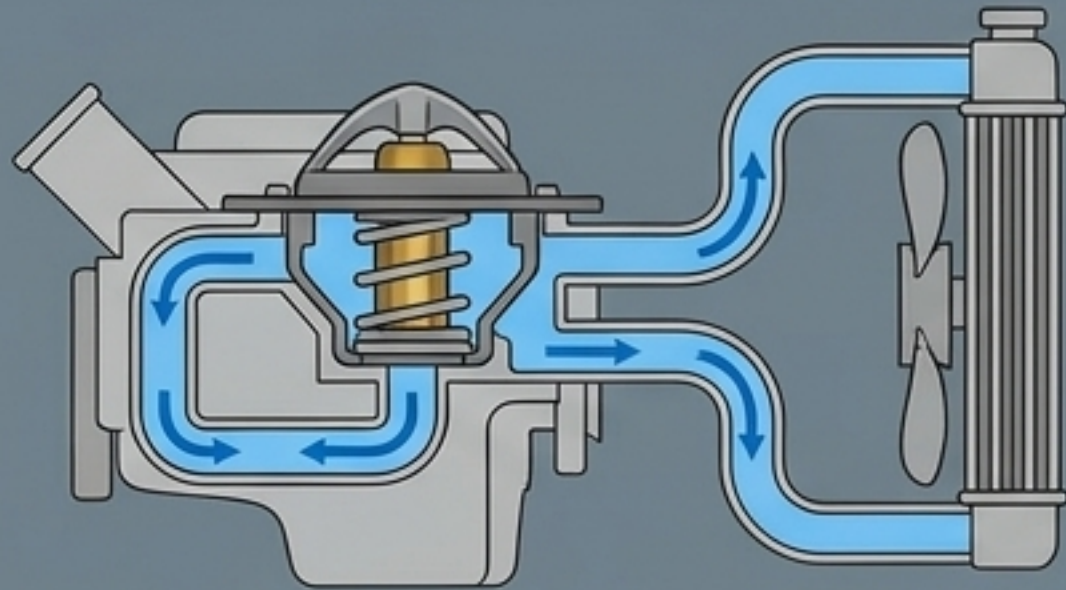
ปั๊มน้ำ (Water Pump):
ตัวดูดและดันน้ำให้หมุนเวียน



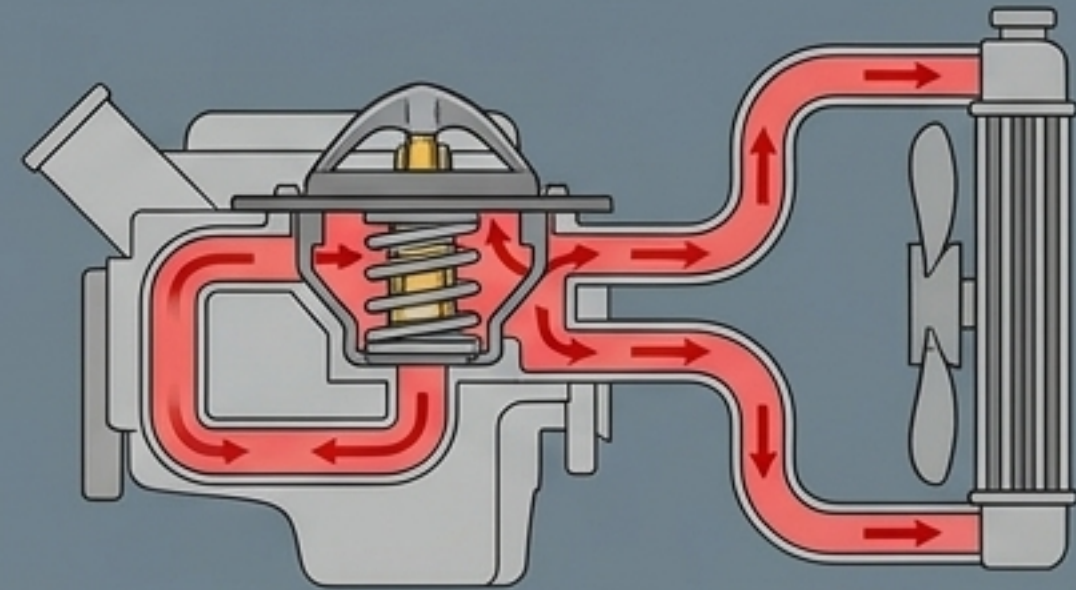
เจาะลึกชิ้นส่วน: วาล์วน้ำ (The Gatekeeper)

วาล์วน้ำกั้นน้ำเพื่ออุ่นเครื่องให้ถึง 80°C อย่างรวดเร็ว ป้องกันการลืกรอและประหยัดเชื้อเพลิง

เครื่องยนต์เย็น ($< 80^{\circ}\text{C}$)



เครื่องยนต์ร้อน ($> 80^{\circ}\text{C}$)



Activation Curve



เจาะลึกชิ้นส่วน: ฝาหม้อน้ำแรงดัน (The Pressure Cap)

ทำหน้าที่เหมือน 'หม้ออัดแรงดัน' ช่วยเพิ่มจุดเดือดของน้ำหล่อเย็นไม่ให้ระเหยเป็นไอ

0.9 Bar (88 kPa) •
- สปริงเปิดระบายแรงดัน
เมื่อถึง 0.9 บาร์

1.1 Bar (108 kPa)
- ทนแรงดันได้สูงขึ้น สำหรับเค
รื่องยนต์ที่ต้องการจุดเดือดสูง



คำเตือน: ห้ามใช้ฝาหม้อน้ำผิดสเปกแรงดัน!
- แรงดันน้อยไป: น้ำล้นทิ้ง
- แรงดันมากไป: ท่อยางอาจระเบิด

คู่มือปฏิบัติงาน: ขั้นตอนการล้างระบบหม้อน้ำ (Radiator Flushing Pipeline)

การนำตะกอน ตะกอน และคราบสนิมออกจากระบบ เพื่อคืนประสิทธิภาพ



Step 1: ถ่าย (Drain)
เปิดฝาหม้อน้ำและน๊อตทางปลา
ถ่ายน้ำเดิมทิ้งให้หมด



Step 2: ล้าง (Flush)
เติมน้ำยาล้าง สตาร์ทเครื่อง 10-20
นาทีให้วาล์วเปิดเพื่อชะล้างตะกอน



Step 3: ถ่ายซ้ำ (Drain Again)
ดับเครื่อง รอให้เย็น และถ่ายน้ำยา
ล้างพร้อมสิ่งสกปรกทิ้งจนหมด



Step 4: เติม (Fill)
ปิดคอร์บายน้ำ เติมน้ำยาหล่อเย็น
(OEM Coolant) ชนิดตรงสเปก

คู่มือปฏิบัติงาน: การไล่ลมออกจากระบบ (Bleeding Trapped Air)

ฟองอากาศที่ตกค้างจะกลายเป็น 'ฉนวนกันความร้อน' ทำให้เครื่องยนต์โอเวอร์ฮีตแม้เปลี่ยนน้ำใหม่



สร้างกรวยเติมน้ำหล่อเย็นให้ระดับน้ำ
อยู่สูงกว่าจุดสูงสุดของเครื่องยนต์



คลายน็อตไล่ลม (Bleed Valve) สตาร์ทเครื่องจนวาล์วน้ำเปิด
รองจนกว่าฟองอากาศจะพุดจนหมดสนิท

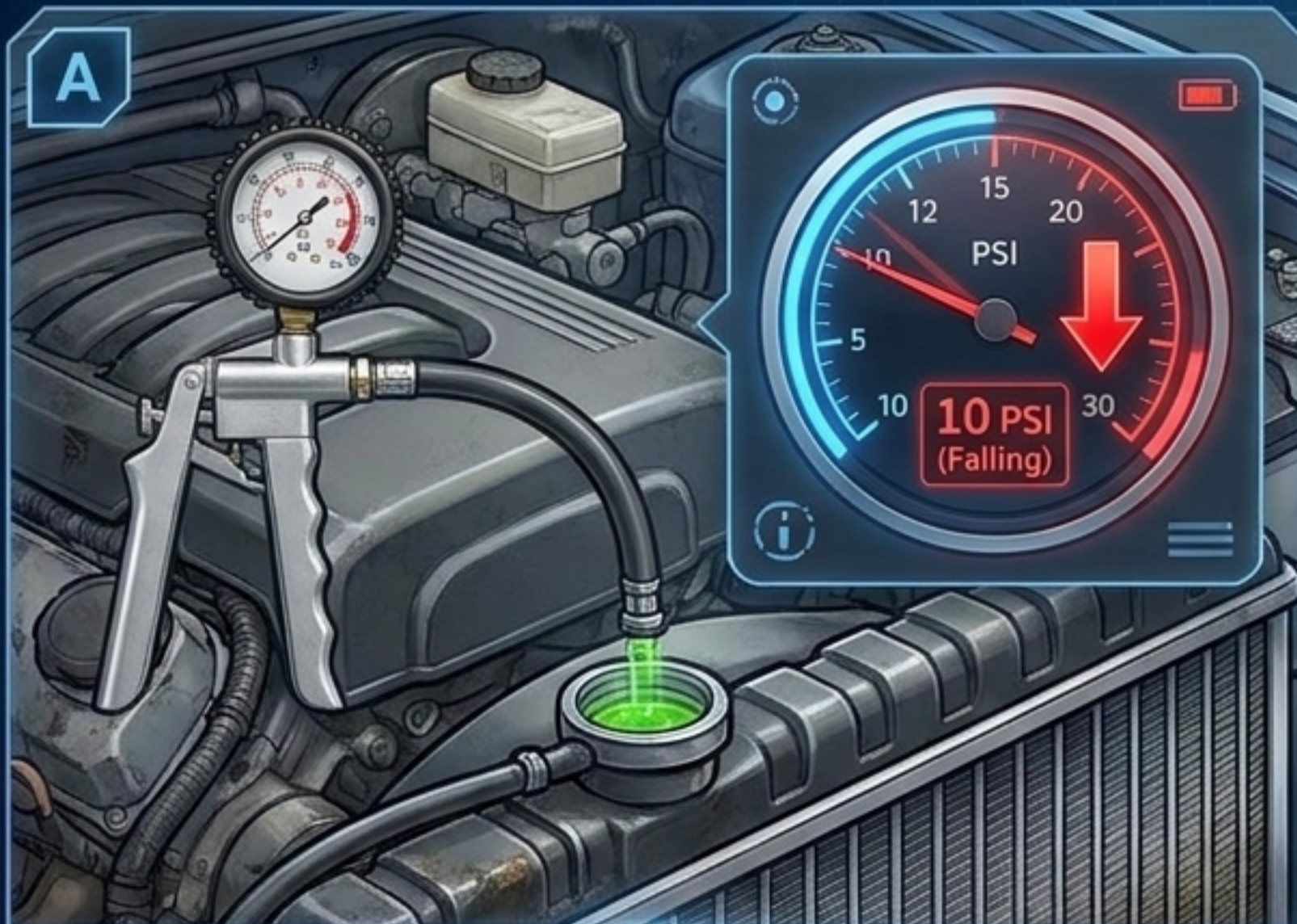
เครื่องมือวินิจฉัย: ชุดปั๊มทดสอบแรงดัน (Radiator Pressure Tester Kit)

ปั๊มลมจำลองสภาวะแรงดันขณะเครื่องยนต์ทำงานร้อนจัด เพื่อค้นหาจุดรั่วไหลที่ซ่อนอยู่



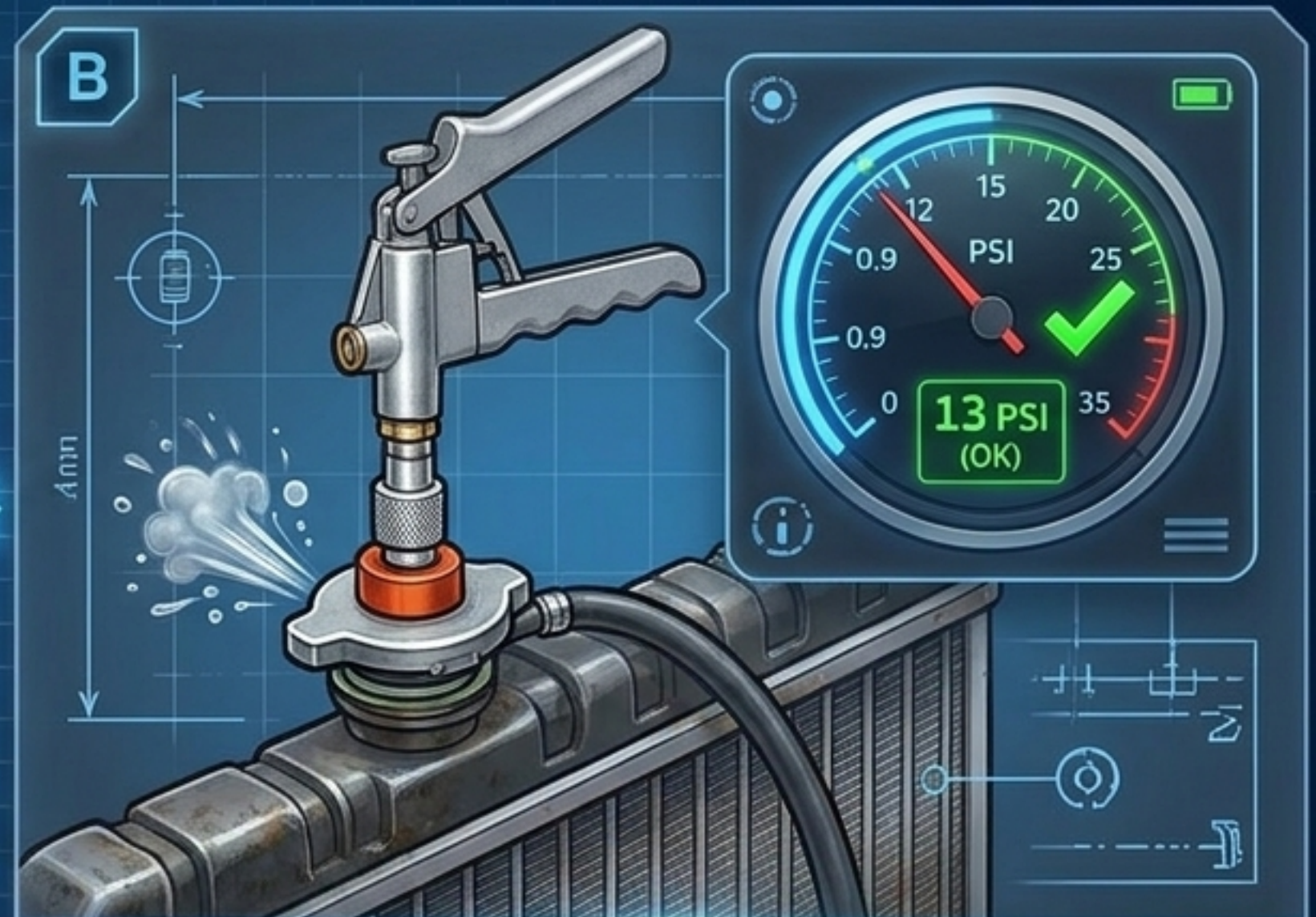
กระบวนการวินิจฉัย: การค้นหารอยรั่วและทดสอบฝาหม้อน้ำ

การทดสอบระบบ (System Leak Test)



การกระทำ: ป้อนแรงดันเข้าไปที่ 12-15 PSI ทิ้งไว้สักครู่
การประเมิน: หากเข็มความดันตก แสดงว่ามีรอยรั่วซึม (ท่อยาง, ปั๊มน้ำ, หรือฮีตเตอร์คอร์)

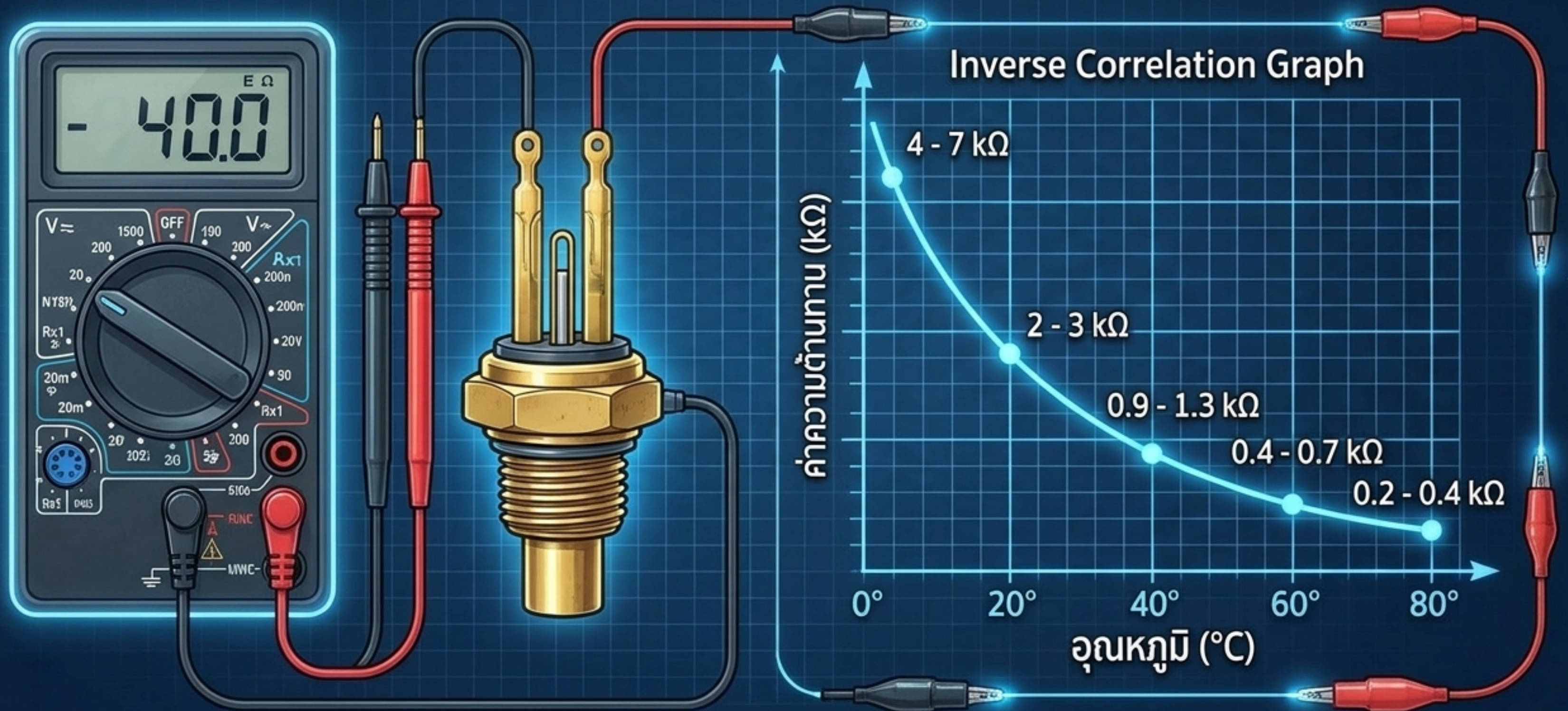
การทดสอบฝาหม้อน้ำ (Cap Integrity Test)



การกระทำ: ต่อฝาหม้อน้ำเข้ากับปั๊มลม
การประเมิน: สปริงต้องเปิดระบายแรงดันออกพอดีกับตัวเลขสเปก
ถ้าระบายก่อน = สปริงล้า, ถ้าระบายช้า = สปริงตาย

การวินิจฉัยระบบอิเล็กทรอนิกส์: เซ็นเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (NTC Sensor)

NTC (Negative Temperature Coefficient): เมื่ออุณหภูมิ 'สูงขึ้น' ค่าความต้านทานไฟฟ้าจะ 'ลดลง'



ตารางสรุปการซ่อมบำรุงและวินิจฉัยปัญหา

(Cooling System Maintenance Matrix)

 อาการ (Symptom)	 จุดต้องสงสัย (Fault)	 การแก้ไข (Action)
เครื่องยนต์โอเวอร์ฮีตเร็วมาก / เข็มความร้อนขึ้น	วาล์วน้ำตาย (ไม่ยอมเปิด) หรือ ป้อนน้ำชำรุด	ตรวจสอบอุณหภูมิวาล์วน้ำ ด้วยการต้ม, ถอดป้อนน้ำเช็ทไบพาส
ระดับน้ำในหม้อพักหายไป แต่ไม่มีรอยรั่วที่พื้น	ฝาหม้อน้ำสปริงล้า (ระบายน้ำออกเร็วเกินไป)	ใช้ Pressure Tester ตรวจสอบแรงดันเปิดของฝาหม้อน้ำ
แรงดันตกขณะทดสอบ และมีกลิ่นหวานในห้องโดยสาร	รอยรั่วซึมที่แกนทำความร้อน (Heater Core)	ตรวจสอบรอยรั่วใต้คอนโซลหน้ารถ
พัดลมไม่ทำงาน หรือเก็ความร้อนหน้าปิดเพี้ยน	NTC เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิเสีย	ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทาน เทียบกับอุณหภูมิปัจจุบัน