ระบบระบายความร้อน (Cooling system)

หน้าที่ของระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์

เพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ ไม่ให้สูงเกินเกณฑ์ที่กำหนด โดยปกติความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ภายในกระบอกสูบสูงถึงประมาณ 3,000 องศาเซลเซียส (C) ซึ่งถ้าไม่มีการระบายความร้อนออกจากเครื่องยนต์ จะทำให้เครื่องยนต์ชำรุดสึกหรอและไม่อาจทำงานเป็นเวลานานติดต่อกัน

ความร้อน (HEAT)ที่เกิดขึ้นบริเวณชิ้นส่วนที่สำคัญภายในเครื่องยนต์ โดยได้ผลทดลองดังนี้

ตารางแสดงอุณหภูมิ ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์

บริเวณที่เกิดความร้อน (Part Temp.)	*องศาเซลเซียส (C)*
ห้องเผาไหม้มีอุณหภูมิมากกว่า	*2,484*
บริเวณศูนย์กลางของลูกสูบ	*288 – 302*
สลักลูกสูบ	*288 – 302*
แบริ่งก้านสูบ	*93 – 204*
ด้านล่างของผนังกระบอกสูบ	*149*
แหวนอัดอันบน	*149 – 260*
ผนังลูกสูบด้านบน	*93 – 371*
ผนังห้องเผาไหม้	*204 - 260*
ลิ้นไอเสีย	*649 – 732*
ก้านลิ้นไอเสีย	*632 - 677*

*แสดงค่า*ความร้อนที่เกิดขึ้นบริเวณส่วนสำคัญของเครื่องยนต์

การระบายความร้อนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1 ระบายความร้อนโดยใช้อากาศ (Air cooling system)

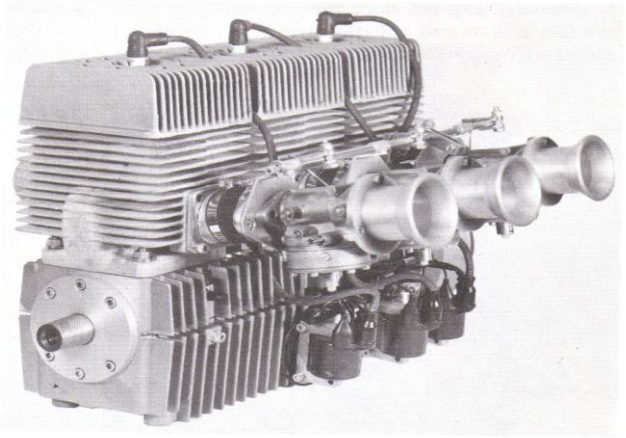
2 ระบายความร้อน โดยใช้น้ำ (Water cooling system)

ระบายความร้อนโดยใช้อากาศ (Air cooling system)

การระบายความร้อนโดยใช้อากาศปกติใช้กับเครื่องยนต์เล็ก ไม่เกิน 10 แรงม้า เช่น เครื่องยนต์ฮอนด้า

ชิโบร่า บริสต์ แต่อย่างไรก็ตามการระบายความร้อนด้วยอากาศก็ไม่ได้จำกัดให้ใช้กับเครื่องยนต์เล็กเพียงอย่างเดียว ได้มีการออกแบบใช้กับเครื่องยนต์ขนาดมากกว่า 10 แรงม้า เช่น เครื่องยนต์โวคสวาเก้น (Volkswagen) ของเยอรมัน เครื่องลิตส์เตอร์ (Lister) ของอังกฤษ ฯลฯ

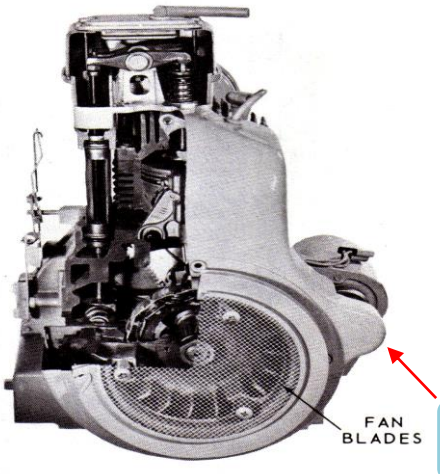
การออกแบบเครื่องยนต์ให้ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยปกติจะออกแบบเสื้อสูบให้มีครีบ (FIN) เพื่อให้อากาศ จากพัดลม (Fan Blades)ไหลผ่านได้สะดวก เสื้อสูบทำด้วยโลหะที่มีการถ่ายเทความร้อนได้ดี เช่น อลูมิเนียมเป็นต้น



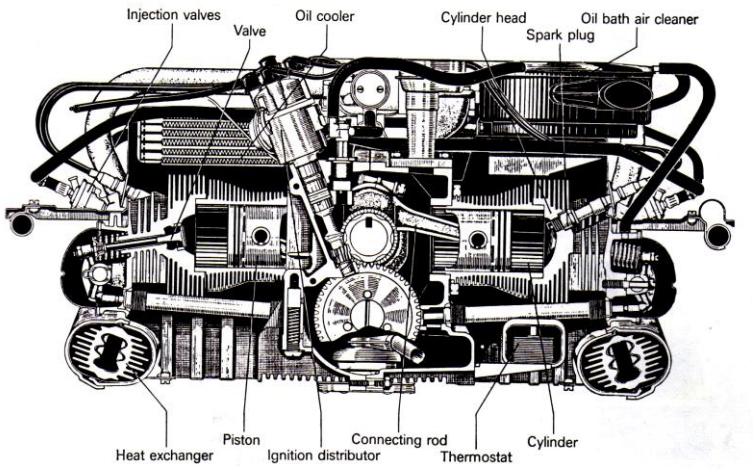
รูปที่ 1 - 13เครื่อง Teledyne Wisconsin 3 กระบอกสูบ ระบายความร้อนด้วยอากาศ

ข้อสังเกต

เครื่องยนต์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ บริเวณเสื้อสูบจะออกแบบให้มีครีบ (FIN)โดยรอบ เพื่อให้มีการระบายความร้อน



เครื่อง Tecumseh 1 สูบ 4 จังหวะ ติดตั้งพัดลม (Fan blades)
เพื่อระบายความร้อนให้แก่กระบอกสูบ



ภาพตัดแสดงส่วนประกอบภายในของเครื่องยนต์ Volkswagen
ระบายความร้อนด้วยอากาศ 4 สูบ 4 จังหวะ

ลักษณะเด่นของเครื่องยนต์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศมี 3 ประการดังนี้

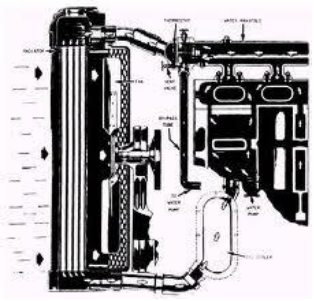
1 มีครีบ (FIN) โดยรอบบริเวณเสื้อสูบ
2 มีพัดลมเป่าอากาศ (Fan Blades)
3 เสื้อสูบทำด้วยอลูมิเนียม แมกนีเซียม หรือโลหะผสมที่ถ่ายเทความร้อนได้ดี

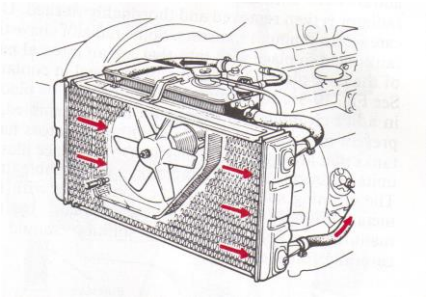
ระบายความร้อน โดยใช้น้ำ (Water cooling system)

การระบายความร้อนด้วยน้ำ เป็นที่นิยมมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการระบายความร้อนด้วยน้ำ สามารถลดอุณหภูมิของเครื่องยนต์ลงได้มาก รวดเร็ว เหมาะกับเครื่องยนต์ทุกประเภทตั้งแต่ขนาดเล็กแรงม้าต่ำ จนถึงเครื่องยนต์ขนาดใหญ่ แรงม้าสูงๆ

ส่วนประกอบของการระบายความร้อนด้วยน้ำ

1 หม้อน้ำรังผึ้ง หรือถังเก็บน้ำ (Radiator & tank)





รูปที่ 4 – 13 หม้อน้ำรังผึ้งที่นำมาติดตั้งกับเครื่องยนต์

ที่มา : Auto Service and Repair : 339

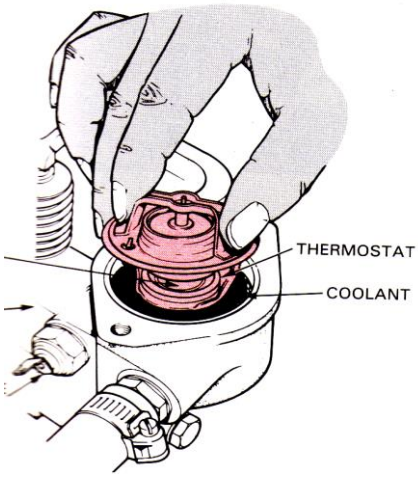
จุดเด่นของหม้อน้ำแบบรังผึ้ง

1 น้ำระบายความร้อนบรรจุอยู่ภายในหลอด อากาศผ่านได้ ทำให้ระบายความร้อนได้เร็วกว่าถังเก็บน้ำ

2 ลดอุณหภูมิจุดเดือด ทำให้น้ำร้อนไม่สามารถเดือดได้ ถึงแม้ว่าถึงอุณหภูมิจุดเดือด

เทอร์โมสตัท (Thermostat)

เทอร์โมสตัท หรือวาล์วน้ำ เป็นวาล์วที่ควบคุมการปิด เปิดการไหลของน้ำระบายความร้อน โดยใช้อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนมาทำให้วาล์วเปิดโดยอัตโนมัติ โดยปกติวาล์วจะเปิดที่อุณหภูมิประมาณ 80 – 85 C ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าที่กำหนดเทอร์โมสตัทจะปิด น้ำไหลหมุนเวียนไม่ได้



หน้าที่ ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์ให้มีอุณหภูมิคงที่ เช่น

เครื่องยนต์แก๊สโซลีนอุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 80 C.

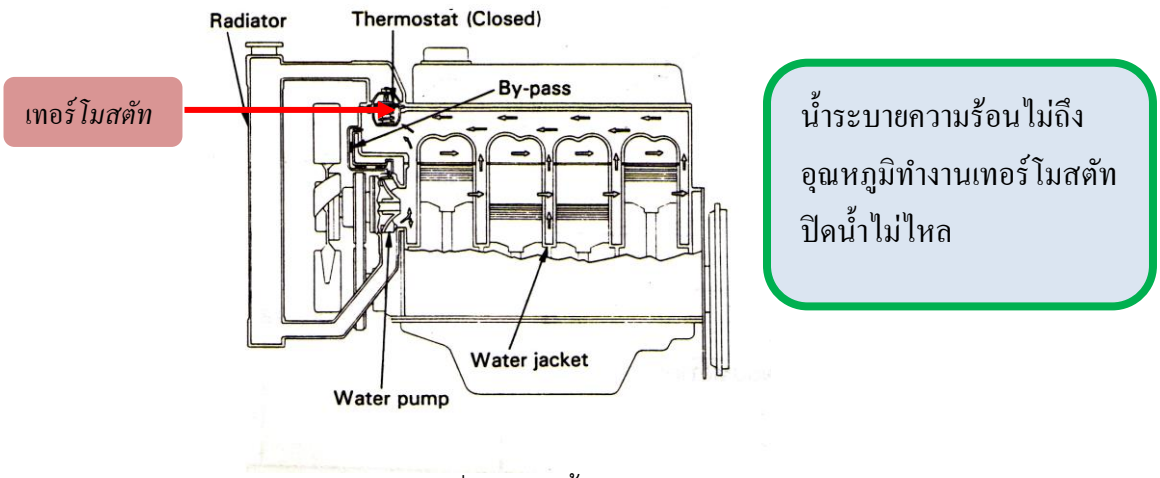
เครื่องยนต์ดีเซลอุณหภูมิประมาณ 90 C.

ค่ามาตรฐาน ในการกำหนดการเปิดของเทอร์โมสตัท

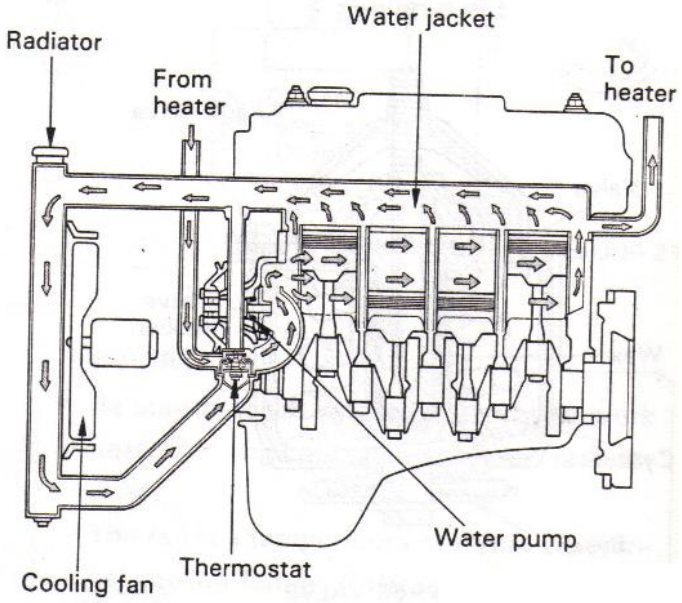
อุณหภูมิ 155 - 160 F. (68.3 - 71.1 C.)

แต่ในการสร้าง กำหนดให้เปิดที่ 180 F. (82.2 C .)

แสดงให้เห็นตำแหน่งของเทอร์โมสตัทติดตั้งบริเวณทางน้ำไหลออกจากเครื่องยนต์



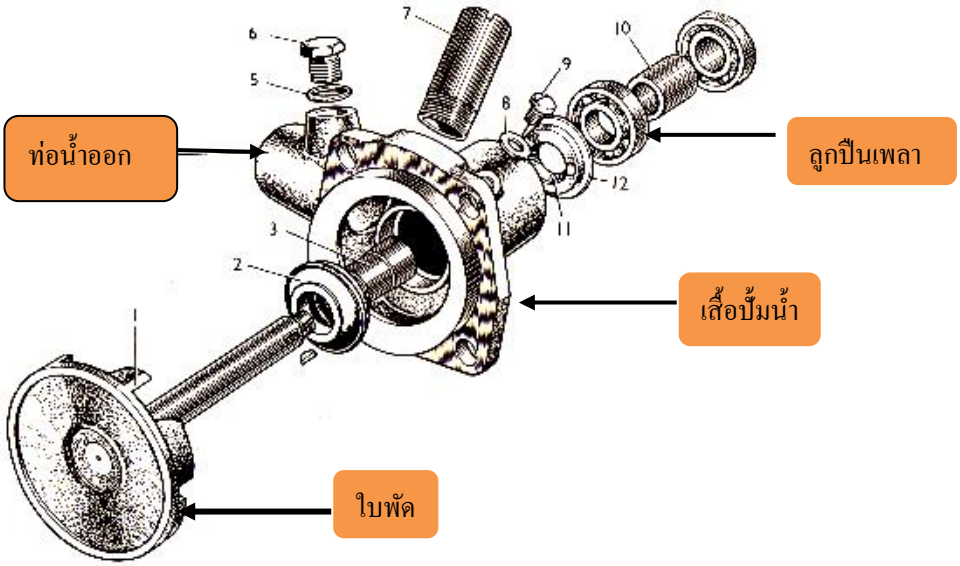
แสดง การทำงานของเทอร์โมสตัท ในขณะที่อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนไม่ถึงอุณหภูมิทำงาน



แสดง การทำงานของเทอร์โมสตัท เมื่อถึงอุณหภูมิทำงาน เทอร์โมสตัทเปิด

ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน

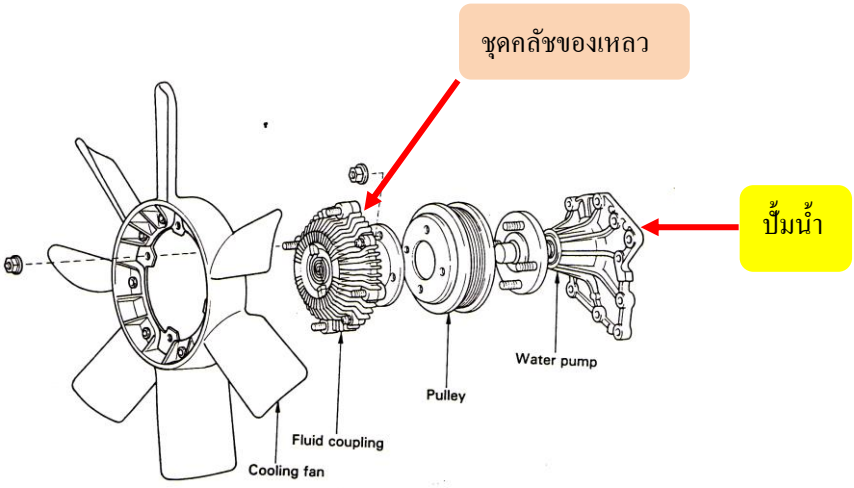
1 ปั้มน้ำ (Water pump) หน้าที่ ดูด และส่งน้ำระบายความร้อนให้ไหลหมุนเวียนภายในเครื่องยนต์



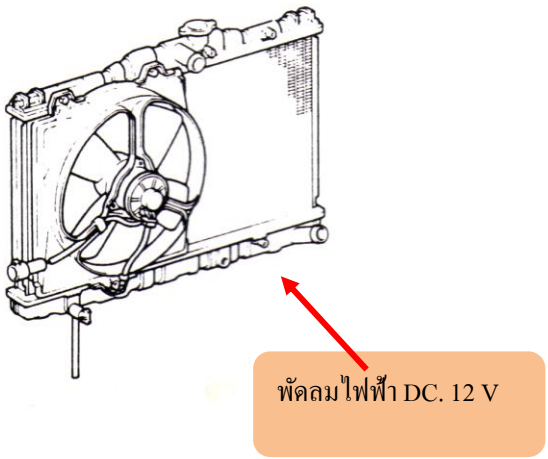
รูปที่ 8 – 13 แสดงส่วนประกอบของปั้มน้ำ

2 พัดลมระบายความร้อนหน้าที่ ระบายความร้อนหม้อน้ำรังผึ้ง ทำให้เกิดกระแสลมเร่ง เพื่อลดอุณหภูมิของเครื่องยนต์

พัดลมระบายความร้อน



รูปที่ 9 – 13 แสดงส่วนประกอบของพัดลมระบายความร้อนชนิดใช้คลัตช์ของเหลว

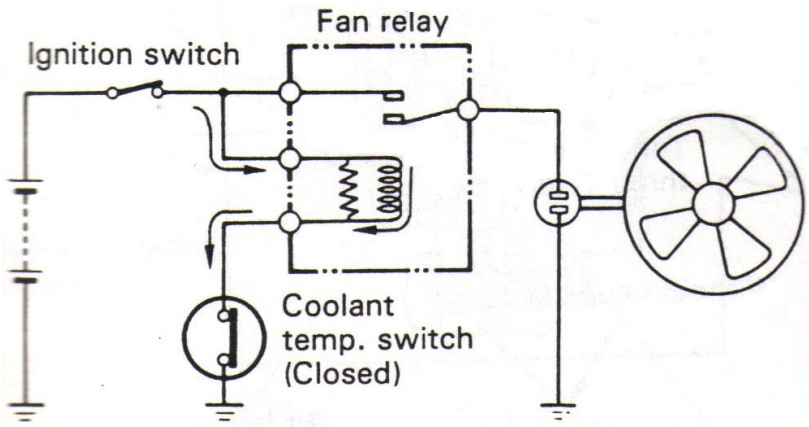


แสดงตำแหน่งติดตั้งพัดลมระบายความร้อนหม้อน้ำ

ภาพแสดงการนำพัดลมไฟฟ้ามาติดตั้งเพื่อระบายความร้อนให้แก่หม้อน้ำรังผึ้ง การทำงานของพัดลมไฟฟ้าจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ โดยมีอุปกรณ์ประกอบวงจรไฟฟ้าที่สำคัญดังนี้

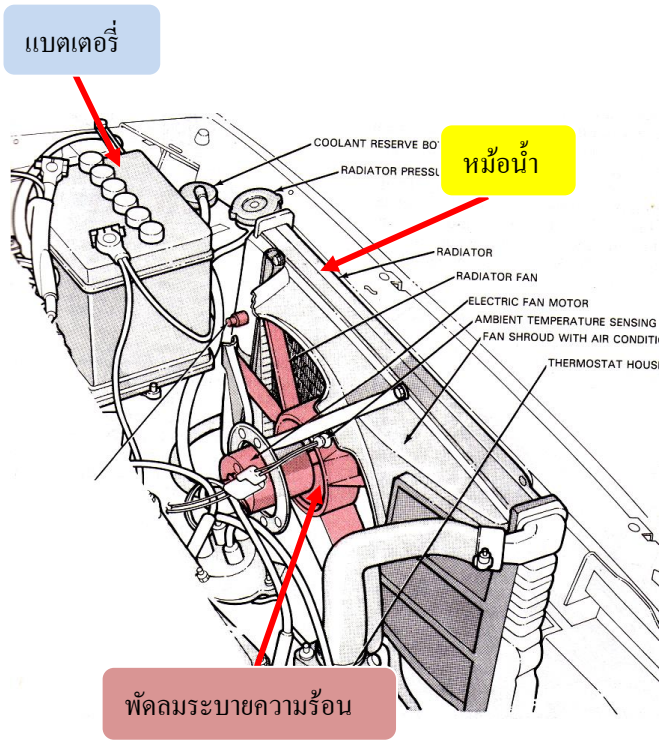
1 รีเลย์(Relay)

2 สวิทช์ความร้อน(Thermo switch) หรือ Coolant temp. switch

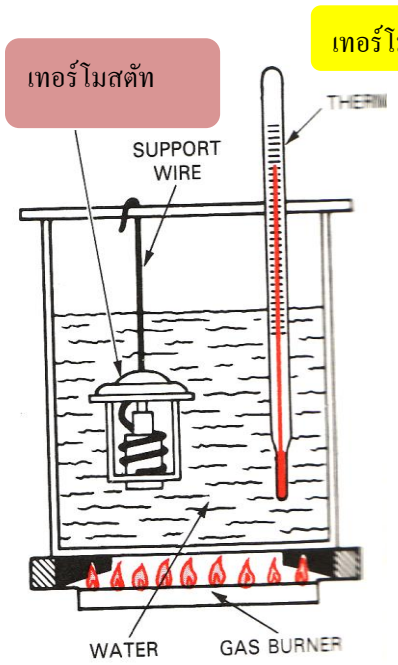


รูปที่ 11 – 13 แสดง วงจรไฟฟ้าในขณะที่อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนต่ำ จะเห็นได้ว่ารีเลย์เปิด พัดลมไม่ทำงาน ขณะนี้อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนต่ำกว่า 80 ° C (Below 80 C)

แสดง วงจรไฟฟ้าในขณะที่อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูง จะเห็นได้ว่ารีเลย์ปิด พัดลมทำงานขณะนี้อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่า 90 ° C (Above 90 C)



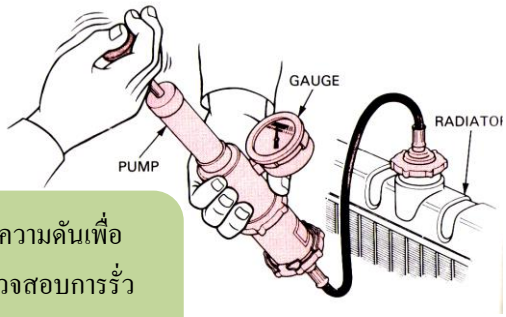
ภาพแสดง ให้เห็นองค์ประกอบในการนำหม้อน้ำแบบรังผึ้งมาติดตั้งกับเครื่องยนต์ โดยใช้พัดลมไฟฟ้าระบายความร้อนให้แก่หม้อน้ำ



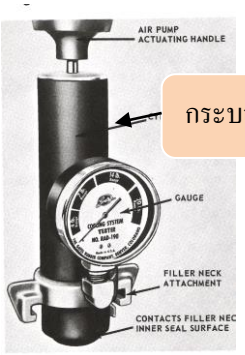
รูปที่ 14 – 13 การทดสอบ การทำงานของเทอร์โมสตัท โดยการนำไปต้ม ให้สังเกตการเปิด ปิด ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (ปกติเปิดที่ 80 - 85 c.)

Thermostat หมายถึงวาล์วน้ำที่ควบคุมการปิด – เปิด ด้วยอุณหภูมิ
การนำไปต้มเป็นการทดสอบการทำงานว่า Thermostat ทำงานเป็นปกติหรือไม่

การบริการระบบระบายความร้อน

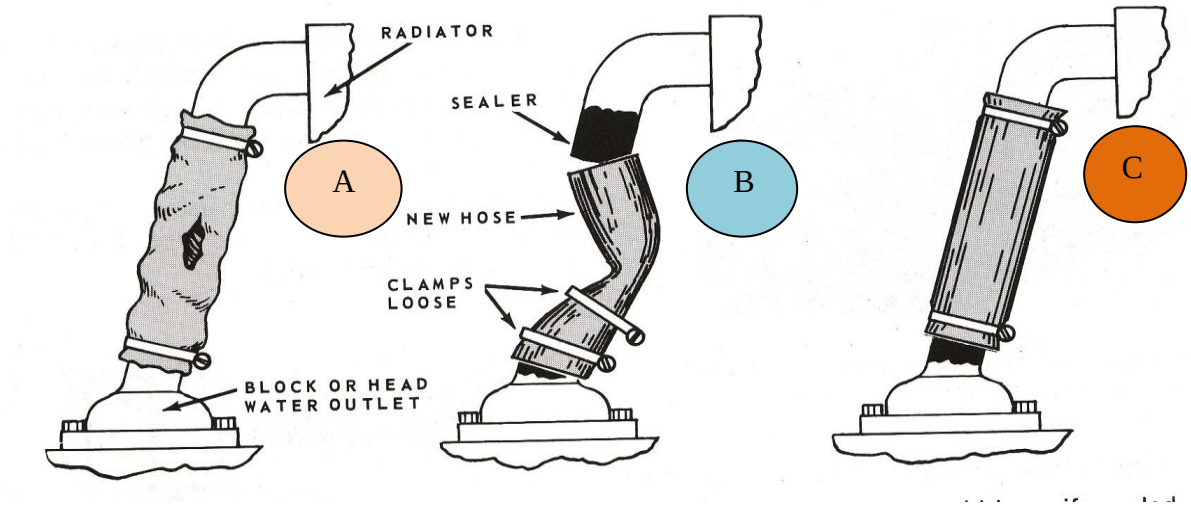


อัดความดันเพื่อ
ตรวจสอบการรั่ว
อัด **3- 4** บาร์



กระบอกอัดความดันอากาศ

แสดงให้เห็นการนำเครื่องมือพิเศษมาทดสอบหาการรั่วของหม้อน้ำแบบรังผึ้ง โดยการอัดอากาศความดันสูงเข้าประมาณ 3 บาร์ เข้าไปภายในหม้อน้ำ แล้วสังเกต การรั่วของน้ำ



แสดง ท่อยางทางไหลของน้ำ ในสภาพต่างๆ ลักษณะ A , B ชำรุด ลักษณะ C เป็นปกติใช้งานได้