



หน่วยที่ 6

ระบบประจุอากาศ





หัวข้อเรื่อง (Topics)

6.1 กรองอากาศ

6.2 มาตรการลดการไหลของอากาศ

6.3 เรือนล้นเร่ง

6.4 ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี





6.1 กรองอากาศ

กรองอากาศ (Air Filter) ทำหน้าที่กรองเศษฝุ่นละอองและสิ่งสกปรก ก่อนที่อากาศจะถูกบรรจุเข้ากระบอกสูบ หากกรองอากาศเกิดการอุดตันจะเป็นสาเหตุให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยาก ไม่มีกำลังเดินเบาไม่เรียบ และสิ้นเปลือง



กรองอากาศรถยนต์





6.2

มาตรวัดการไหลของอากาศ

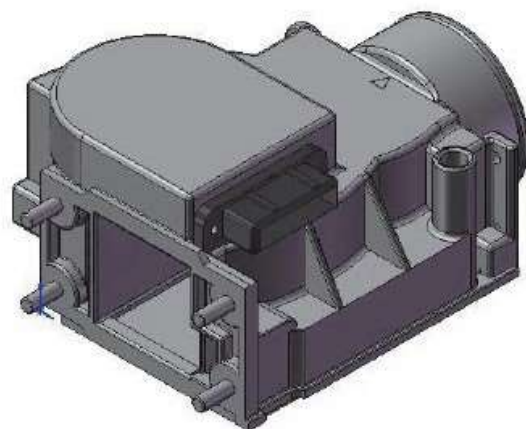
มาตรวัดการไหลของอากาศ (Air Flow Meter) จะมีใช้เฉพาะกับเครื่องยนต์ แบบ L-Jetronic เพื่อใช้ตรวจวัดปริมาณอากาศที่ถูกเครื่องยนต์ดูดบรรจุเข้าห้องประจุไอดี สัญญาณปริมาณอากาศที่ประจุเข้าจะใช้ในการคำนวณหาช่วงระยะเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงพื้นฐาน มาตรวัดการไหลของอากาศที่นิยมใช้มี 3 แบบ คือ

1. มาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด (Flap type)
2. มาตรวัดการไหลของอากาศแบบออฟติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์ (Optical Karman Vortex Type)
3. มาตรวัดการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อน (Hot Wire Type)

6.2.1 มาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด (Flap Type)

มาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด ทำหน้าที่วัดปริมาณอากาศไหลที่ผ่านเข้าไปยังห้องประจุไอดีแล้วส่งสัญญาณแรงดันไฟฟ้าไปยังกล่องควบคุมคอมพิวเตอร์ (ECU) เพื่อกำหนดระยะเวลาในการฉีดเชื้อเพลิงพื้นฐาน



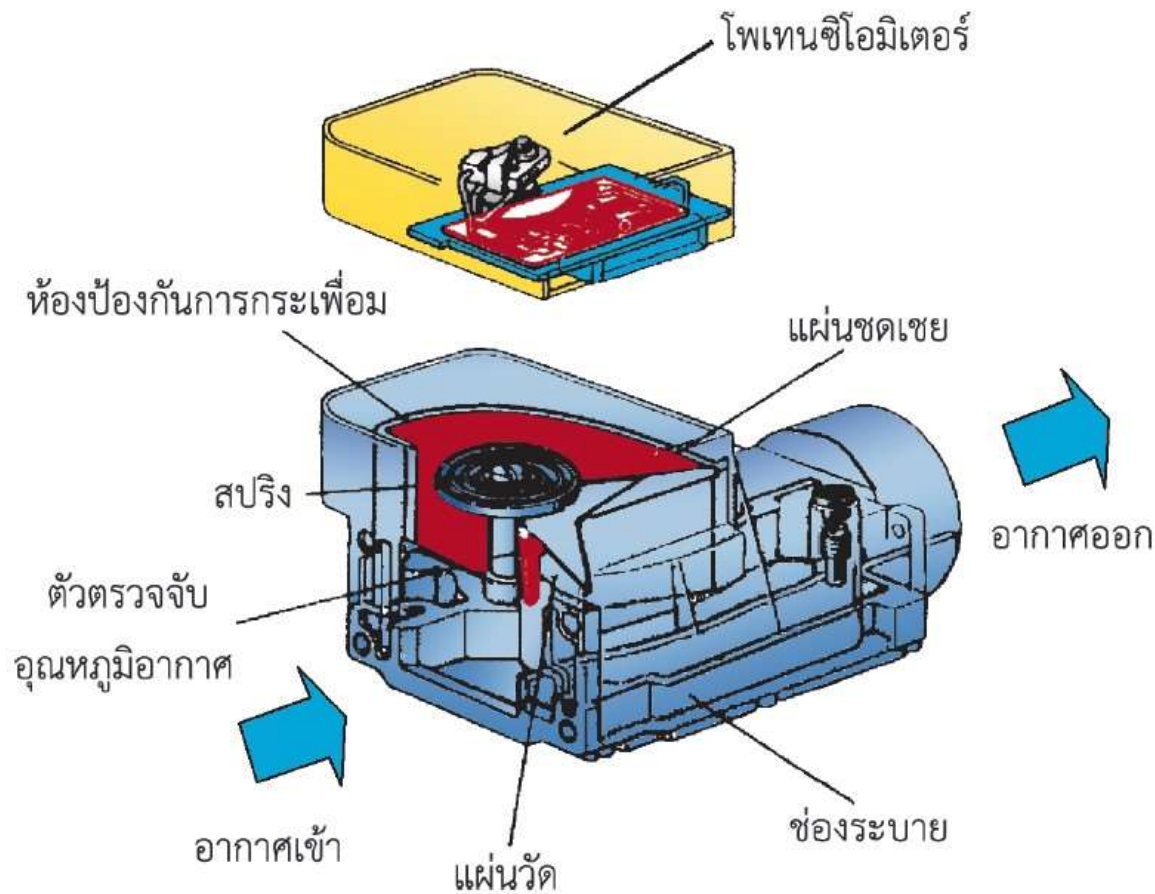


มาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด

การทำงานของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัด

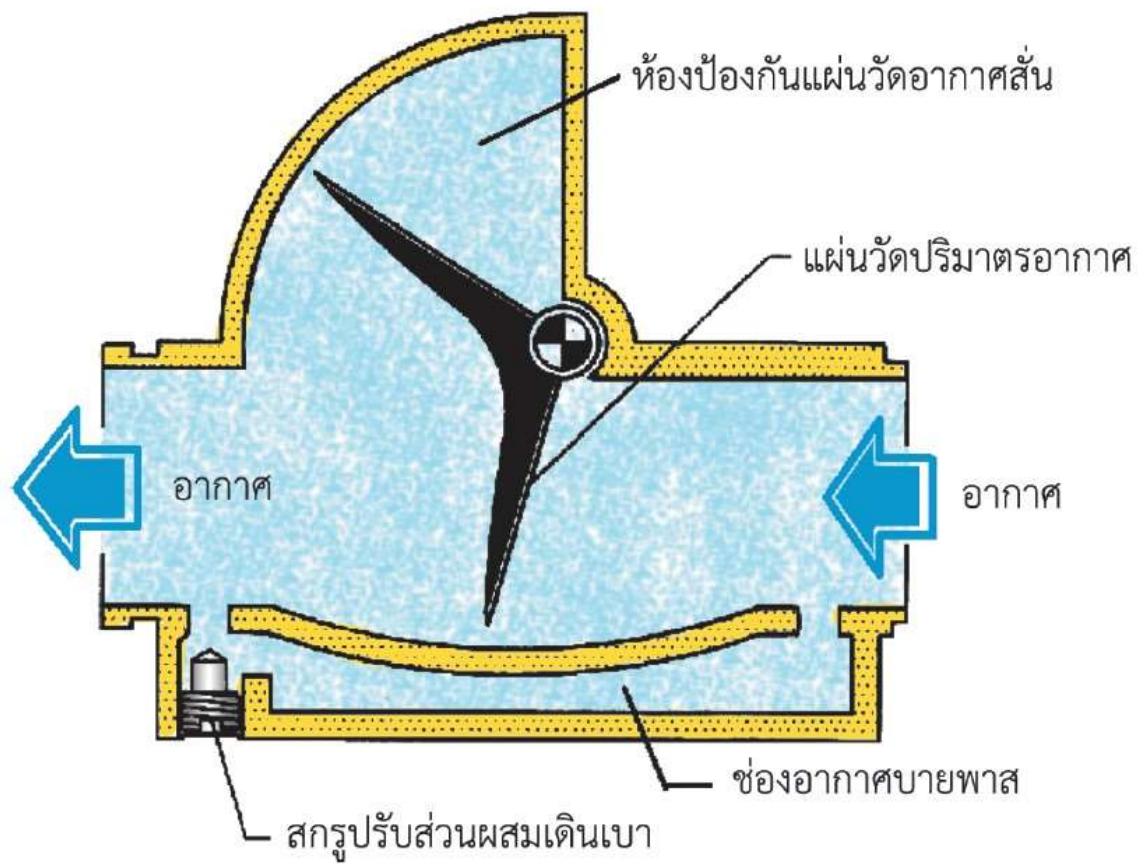
ขณะมีอากาศถูกดูดเข้ากระบอกสูบเครื่องยนต์ อากาศที่ผ่านมาตรวัดจะดันแผ่นวัด (Measuring Plate) ซึ่งต่อกับแกนโพเทนชิโอมิเตอร์ให้หมุน การหมุนของโพเทนชิโอมิเตอร์จะทำให้ค่าความต้านทานของโพเทนเปลี่ยนไปตามปริมาณอากาศ





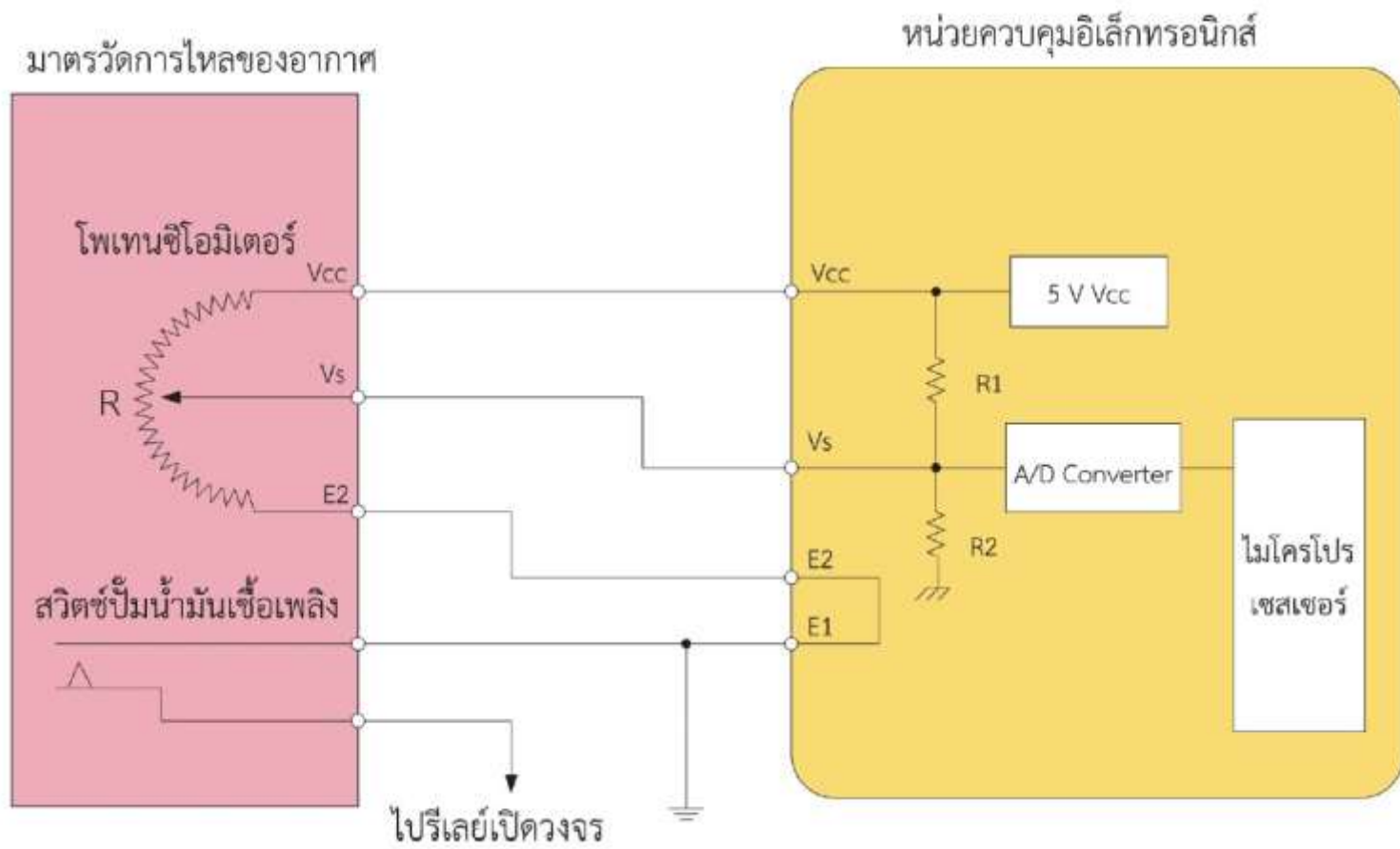
โครงสร้างมาตรวัดการไหลของอากาศ แบบแผ่นวัด





การทำงานของมาตรวัดการไหลอากาศ





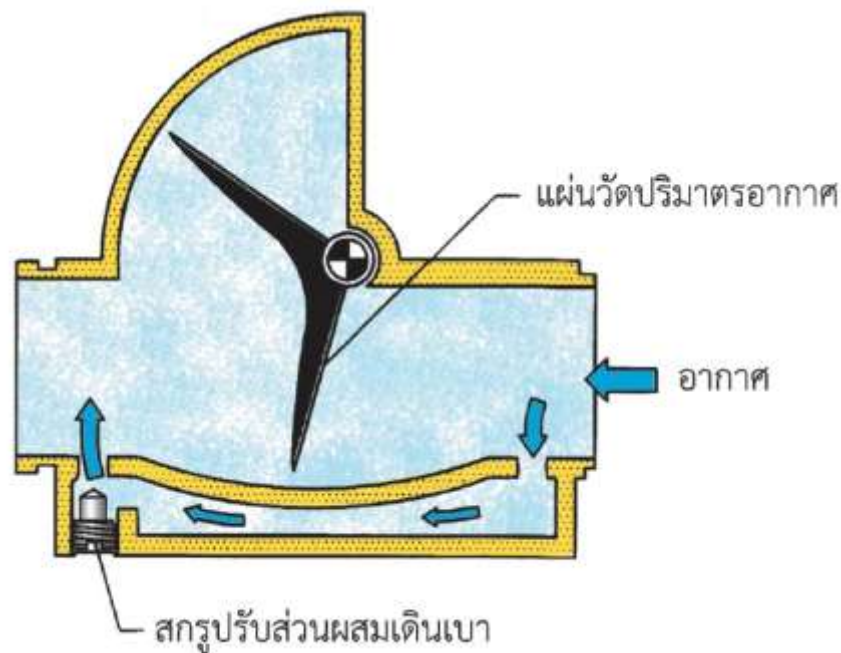
วงจรไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศ





สกรูปรับแต่งส่วนผสมเดินเบา (Idle Mixture Adjusting Screw)

มาตรวัดปริมาณอากาศแบบแผ่นวัดจะมีช่องทางบายพาส (Bypass) โดยมีสกรูขวางทางอยู่สกรูนี้ใช้ปรับอัตราส่วนผสมขณะเดินเบา ถ้าปริมาณของอากาศไหลผ่านช่องทางบายพาสมากจะทำให้ปริมาณของอากาศผ่านแผ่นวัดลดลง นั่นคือมุ่มขอ



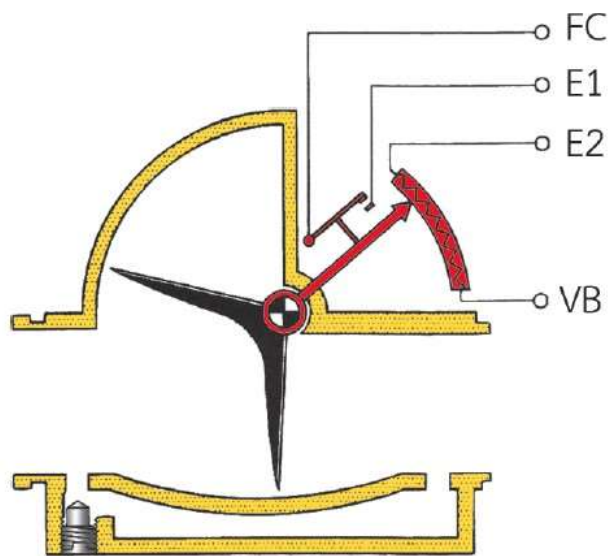
สกรูปรับแต่งส่วนผสมเดินเบาที่มาตรวัด
ปริมาณอากาศ



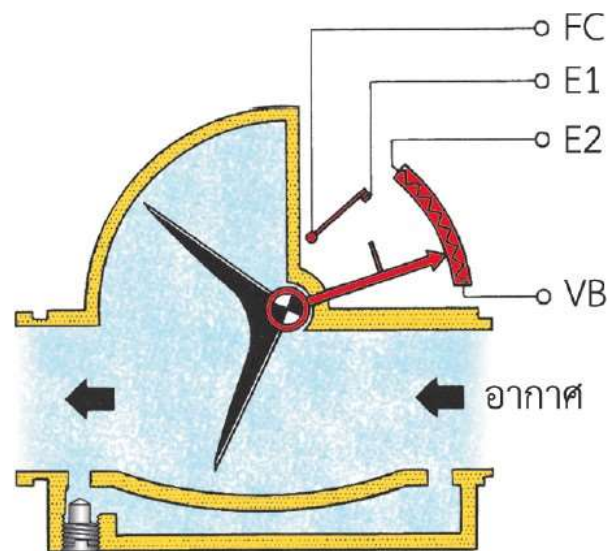


สวิตช์ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump Switch)

ใช้ควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงให้ทำงานเฉพาะเมื่อมีอากาศไหลผ่านมาตรวัดอากาศหรือเครื่องยนต์ทำงานอยู่เท่านั้น เมื่อเครื่องยนต์ติดมีอากาศไหลผ่านแผ่นวัดจะทำให้หน้าสัมผัสสวิตช์ปั้มติดกันครบวงจร



ตำแหน่งเครื่องยนต์ดับ



ตำแหน่งเครื่องยนต์ทำงาน

การควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

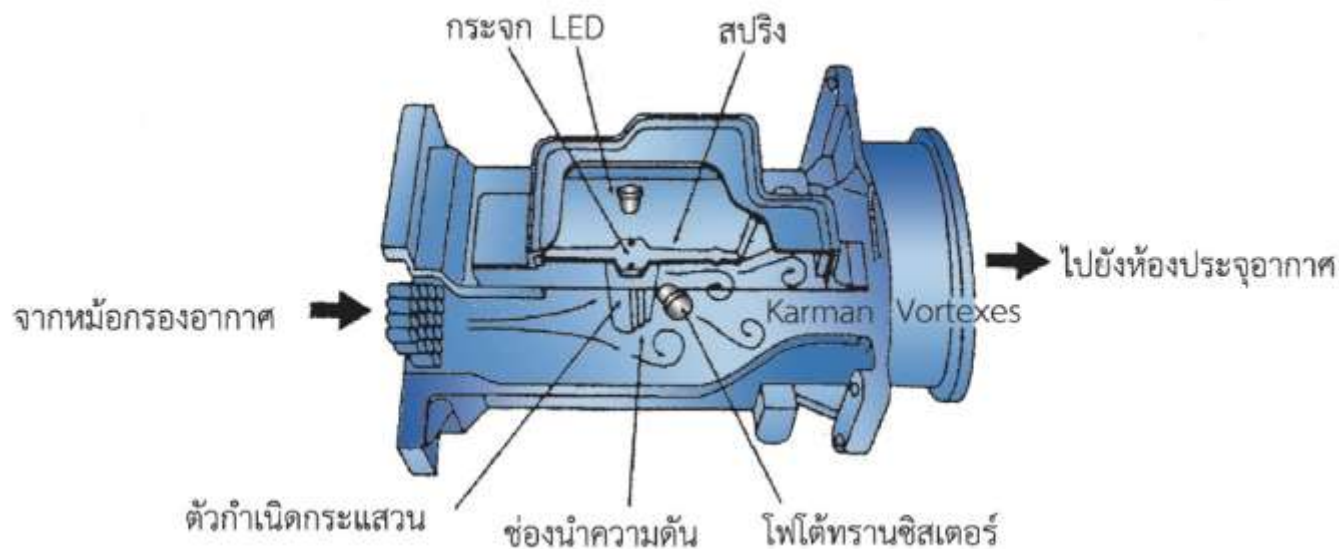




6.2.2 มาตรวัดการไหลของอากาศแบบออฟติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์ (Optical Karman Vortex Type)

มาตรวัดอากาศแบบนี้จะตรวจวัดปริมาณอากาศที่ประจุเข้ากระบอกสูบอย่างแม่นยำ หากเปรียบเทียบกับมาตรวัดแบบแผ่นวัดแล้ว มาตรวัดแบบนี้จะมีขนาดเล็กและแรงต้าน

น้อย



โครงสร้างของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบออฟติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์

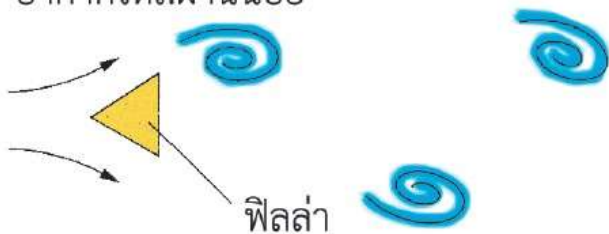




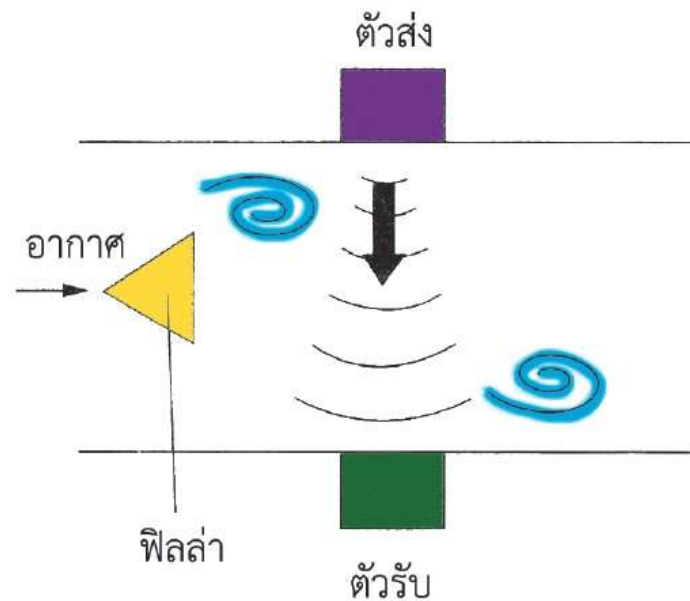
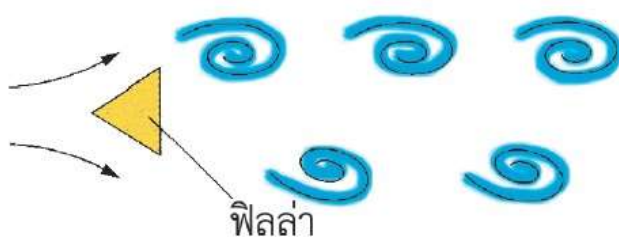
การทำงาน

ตัวกำหนดการเกิดกระแสนวน หรือเรียกว่า “ฟิลล่า” จะวางไว้ตรงกลางช่องที่อากาศไหลผ่านเมื่ออากาศไหลผ่านจะเกิดการหมุนวน เรียกว่า “คาร์มานวอร์เทกซ์” ถ้าอากาศไหลผ่านน้อยคาร์มานวอร์เทกซ์จะเกิดขึ้นน้อยในท่า

อากาศไหลผ่านน้อย



อากาศไหลผ่านมาก

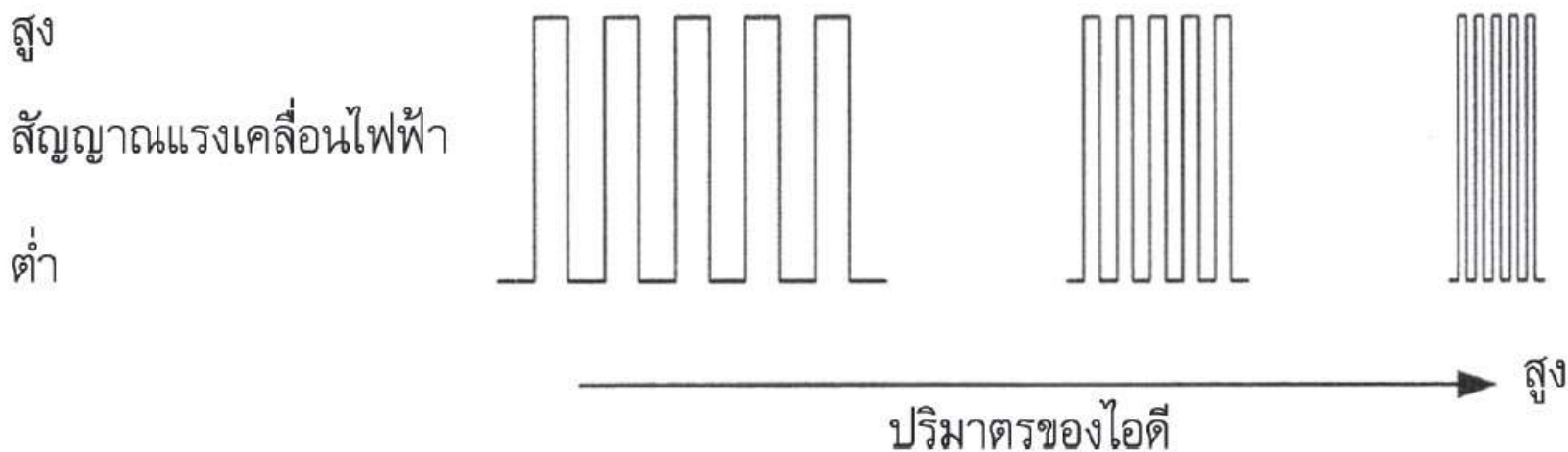


หลักการของคาร์มานวอร์เทกซ์





การวัดปริมาณการไหลของอากาศคำนวณจากความถี่ของกระแส
อากาศที่หมุนวนซึ่งตรวจจับได้จากการสั่นสะเทือนของแผ่นกระจกเมื่อถูก
แรงดันของอากาศที่ไหลหมุนวนกระทบ การสั่นสะเทือนของแผ่นกระจกจะ
ถูกตรวจจับด้วยโฟโตทรานซิสเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรับสัญญาณ และมี

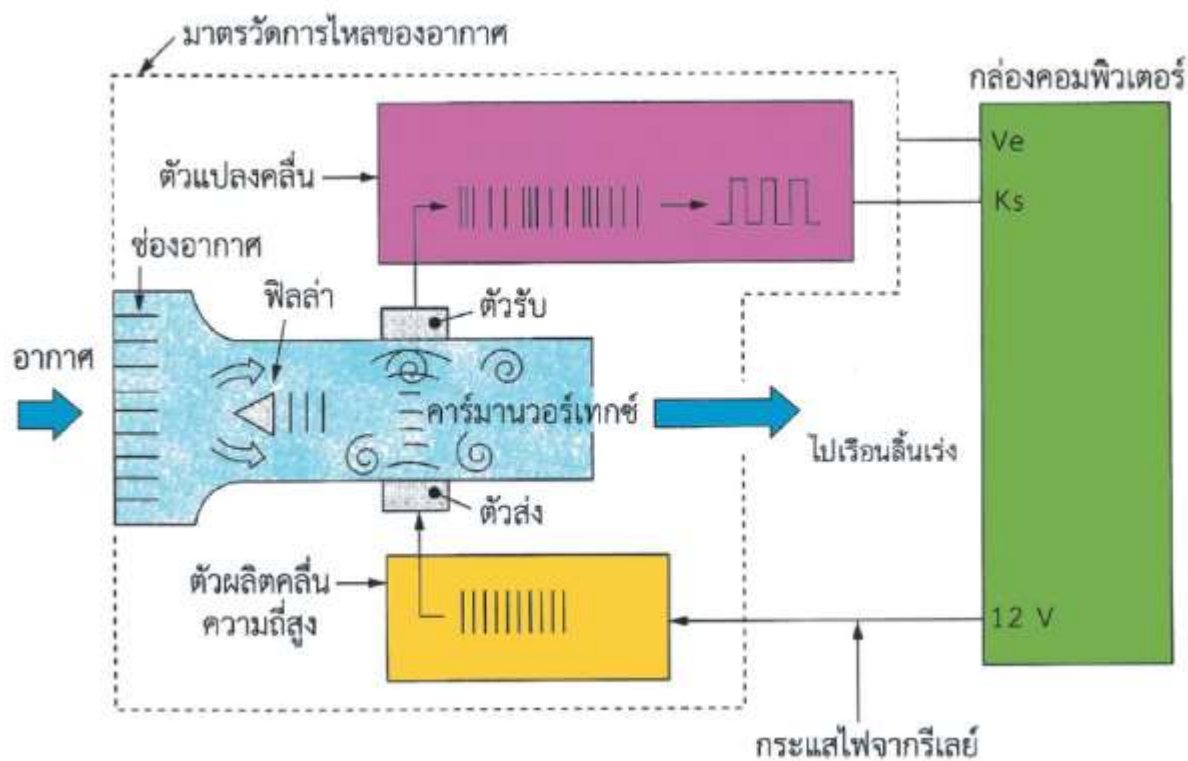


สัญญาณแรงเคลื่อนไฟฟ้าหรือสัญญาณพัลส์
(Pulse)



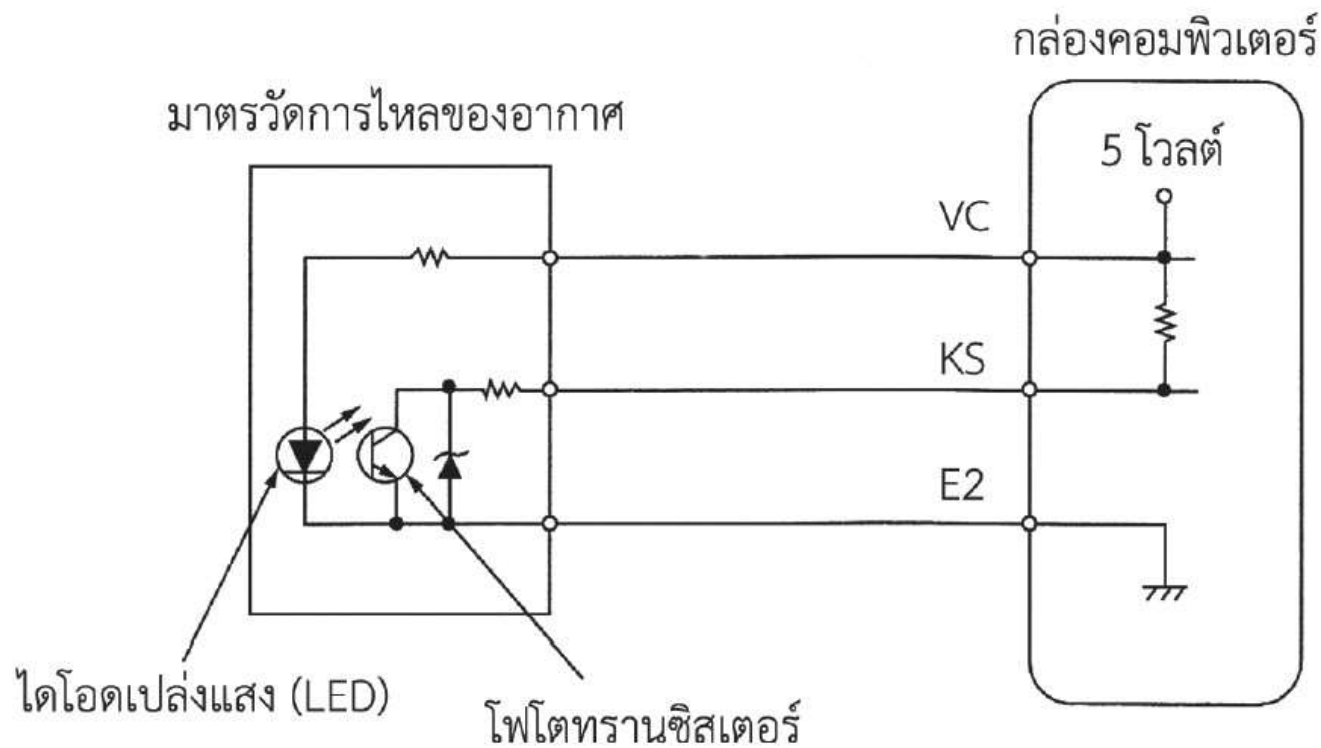


สัญญาณปริมาตรอากาศที่ประจุเข้ากระบอกสูบ (KS) เป็นสัญญาณที่เป็นจังหวะความถี่ เมื่อปริมาตรอากาศที่ประจุเข้าน้อยจะมีสัญญาณแรงดันไฟฟ้าความถี่ต่ำ หากปริมาตรอากาศที่ประจุเข้ามากสัญญาณแรงดันไฟฟ้าจะมีความถี่สูง ส่งไปยังหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU)



สัญญาณแรงดันไฟฟ้า
มาตรวัดการไหลของ
อากาศแบบคาร์มาน
วอร์เทกซ์





วงจรไฟฟ้าควบคุมของมาตรวัดการไหลอากาศแบบคาร์มานวอร์ทกซ์





6.2.3 มาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อน (Hot Wire Type)

มาตรวัดการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนจะวัดปริมาณอากาศที่ไหลผ่านได้โดยตรงเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรวัดการไหลของอากาศแบบใช้แผ่นวัด มาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนจะวัดปริมาณอากาศได้กว้างกว่า



ลักษณะของมาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อน





การทำงาน

เมื่อกระแสไฟฟ้าจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จ่ายผ่านขดลวดความร้อนของมาตรวัดอากาศ จะทำให้ขดลวดความร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเมื่อมีอากาศไหลผ่านขดลวด อุณหภูมิของขดลวดความร้อนจะต่ำลง พร้อมกับมีความต้านทานลดลง



หลักการทำงานของมาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อน





มาตรวัดอากาศแบบขอลวดความร้อนยังแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ฟูลโฟล (Full Flow)
2. บายพาส (Bypass Flow)
3. ฮอตฟิล์ม (Hot Film Air Flow Meter)

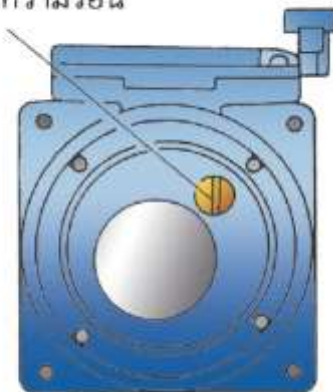


มาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนชนิดฟูล
โฟล (Full Flow)

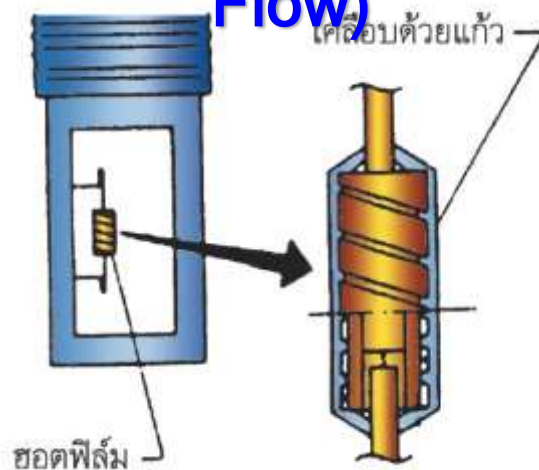




ขดลวดความร้อน



มาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนชนิดบายพาส (Bypass Flow)



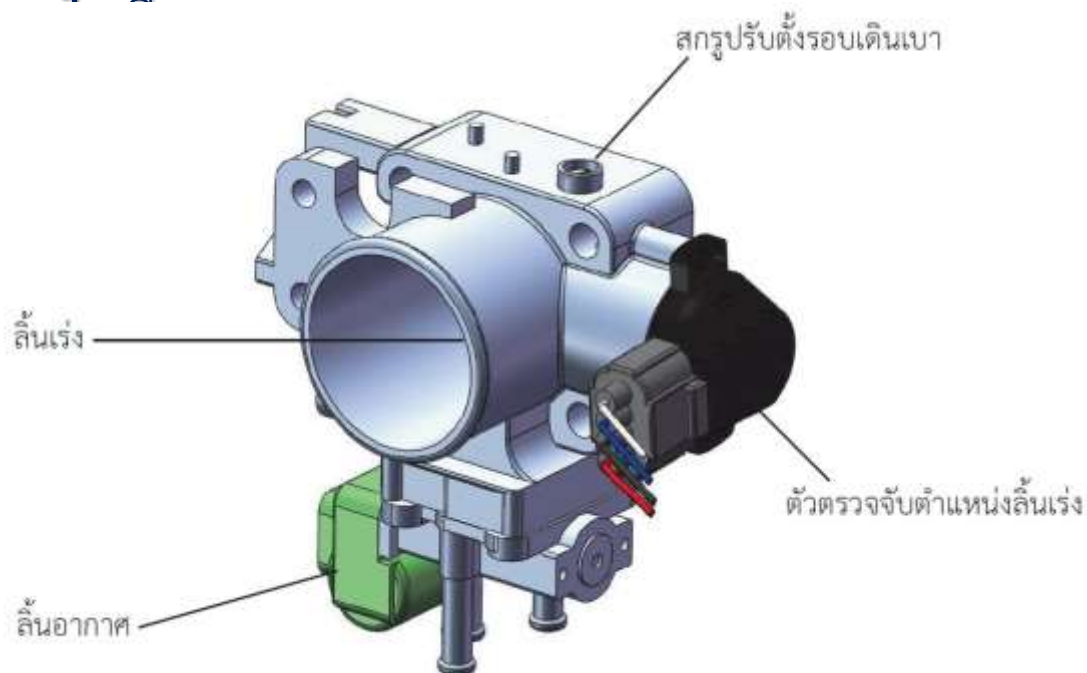
มาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนชนิดขดฟิล์ม (Hot Film Air Flow Meter)





6.3 เรือนลิ้นเร่ง

เรือนลิ้นเร่งของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนจะมีลักษณะรูปร่าง เรือนลิ้นเร่งเป็นทางผ่านอากาศไปยังท่อร่วมไอดี ติดตั้งอยู่ก่อนปากทางเข้าห้องปร



ลักษณะเรือนลิ้นเร่ง

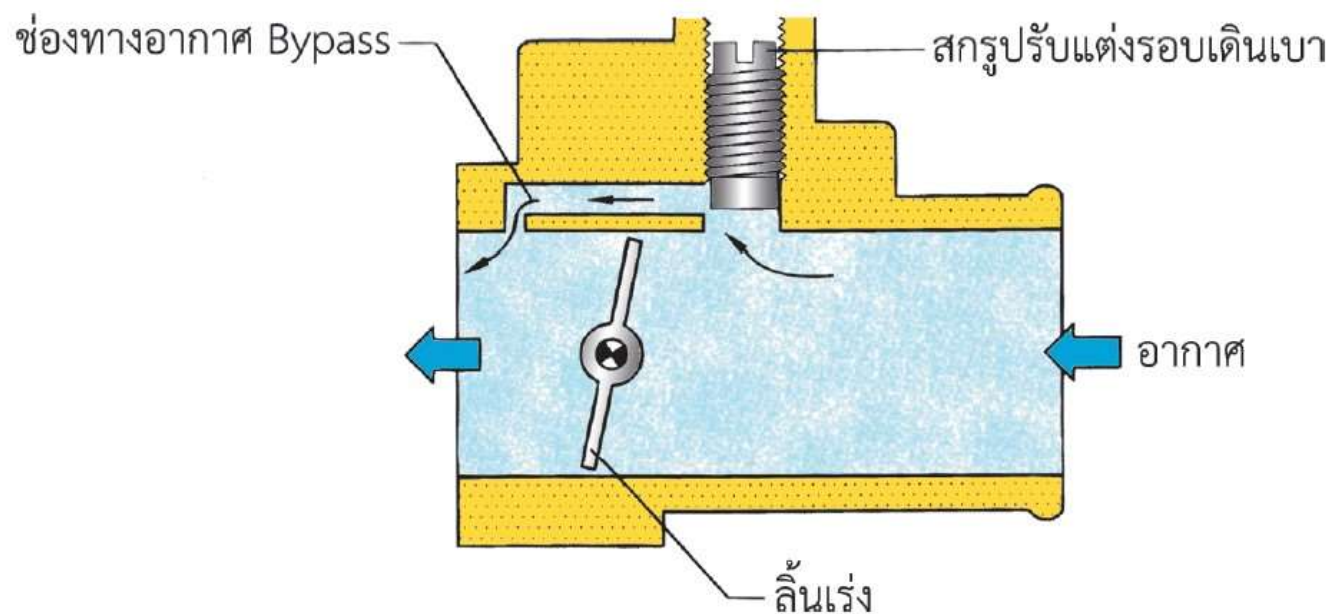




เรือนลิ้นเร่งประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญต่าง ๆ คือ

1. ลิ้นเร่ง (Throttle Valve) ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณอากาศที่ประจุเข้ากระบอกสูบของเครื่องยนต์ การเปิดปิดลิ้นเร่งจึงมีผลโดยตรงต่อความเร็วรอบเครื่องยนต์
2. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง (Throttle Position Sensor) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่งไปยังหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
3. สกรูปรับตั้งรอบเดินเบา (Idle Speed Adjusting Screw) ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณอากาศที่เข้าเครื่องยนต์ผ่านทางช่องเดินเบา ซึ่งขณะที่เครื่องยนต์เดินเบาลิ้นเร่งจะปิดสุด

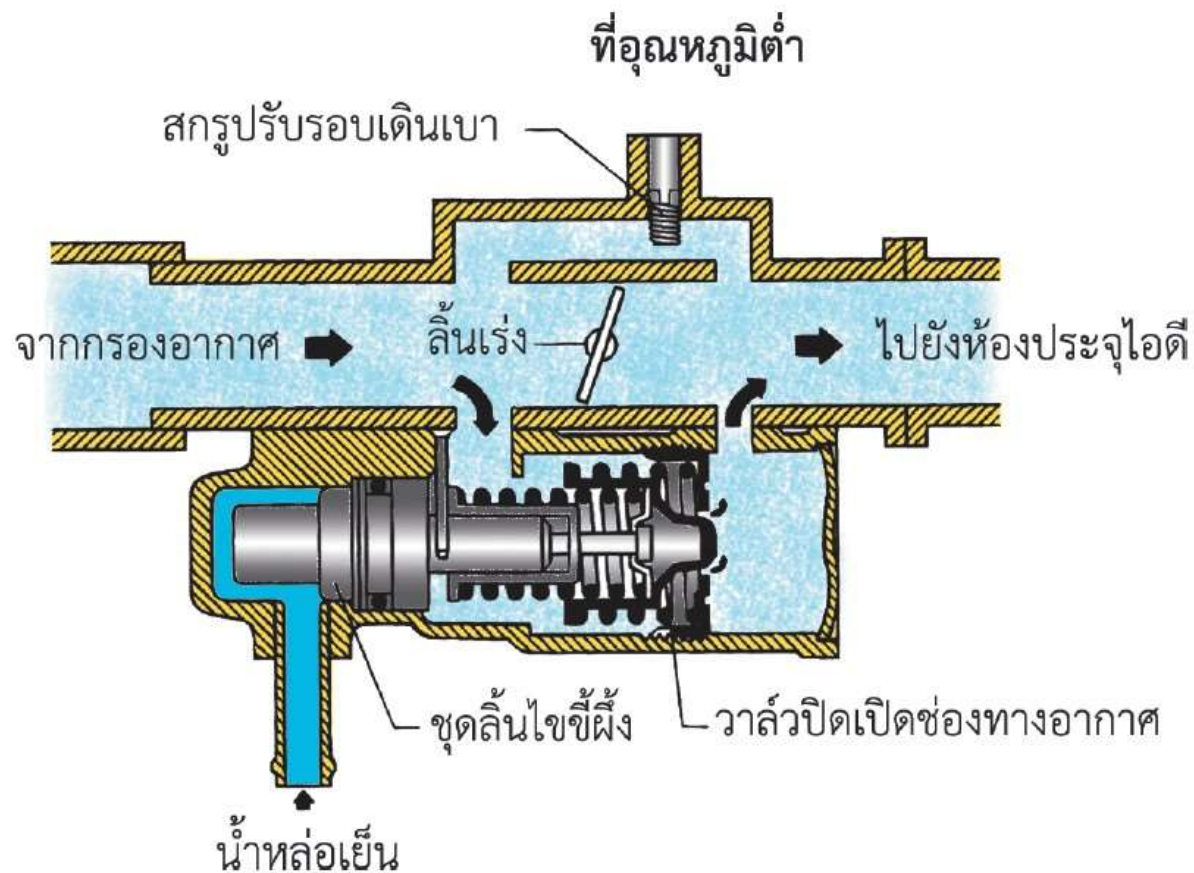




ลักษณะอากาศที่ผ่านสกรูปรับตั้งรอบเดินเบา

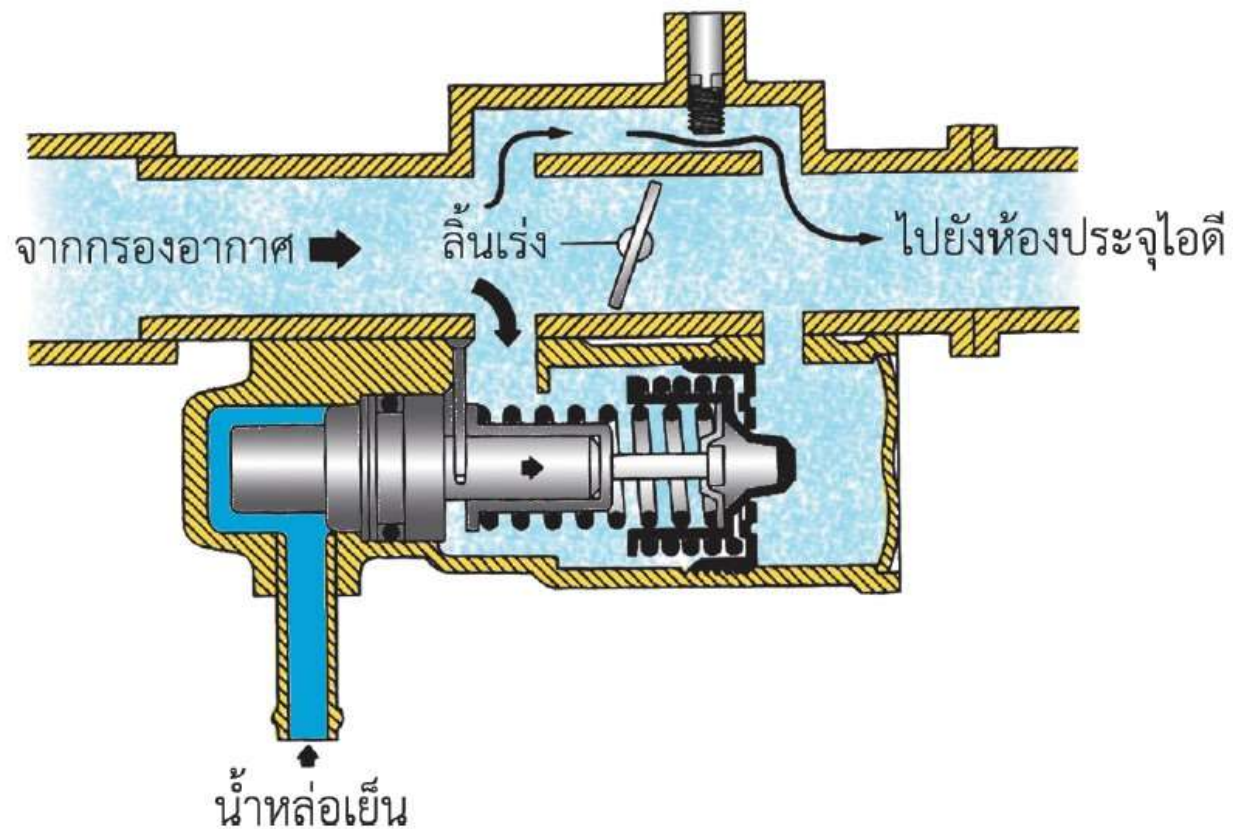
4. ลิ้นอากาศ (Air Valve) ทำหน้าที่เพิ่มรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ ในขณะที่เครื่องยนต์อุณหภูมิต่ำเนื่องจากขณะที่เครื่องยนต์อุณหภูมิต่ำ การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ยังไม่สมบูรณ์ ชิ้นส่วนมีความยืดหยุ่นบ้างเหล่านี้จะทำให้เครื่องยนต์เดินเบาไม่เรียบหรืออาจดับได้





การทำงานของลิ้นอากาศขณะอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น
เครื่องยนต์ต่ำ





การทำงานของลิ้นอากาศขณะถอนหมุมน้ำหล่อเย็น
เครื่องยนต์สูงขึ้น

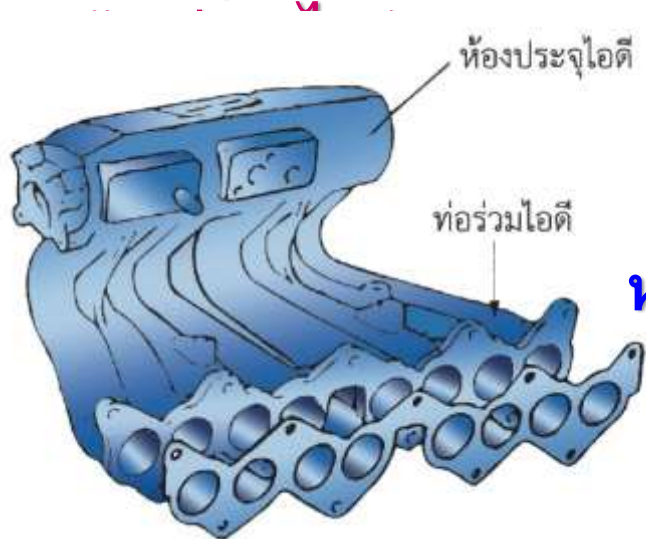


6.4

ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี

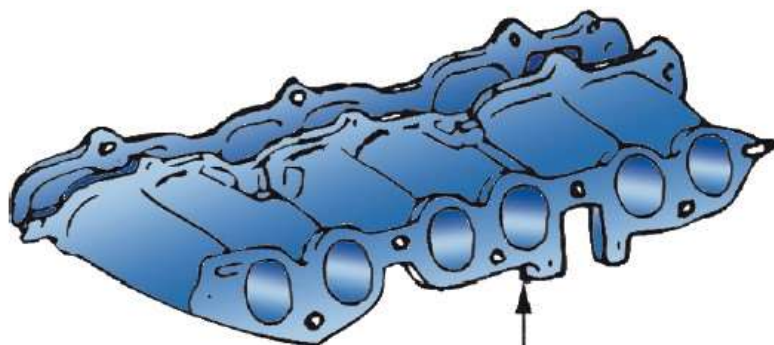
ห้องประจุไอดีถูกออกแบบให้มีขนาดใหญ่กว่าท่อร่วมไอดีเพื่อป้องกันการกระเพื่อมของอากาศขณะบรรจุเข้ากระบอกสูบ เนื่องจากอากาศที่ถูกดูดเข้ากระบอกสูบจะถูกดูดเป็นจังหวะตามการทำงานของเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นผลทำให้ตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงหรือตัวตรวจจับสัญญาณบางตัว

ห้องประจุไอดี แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

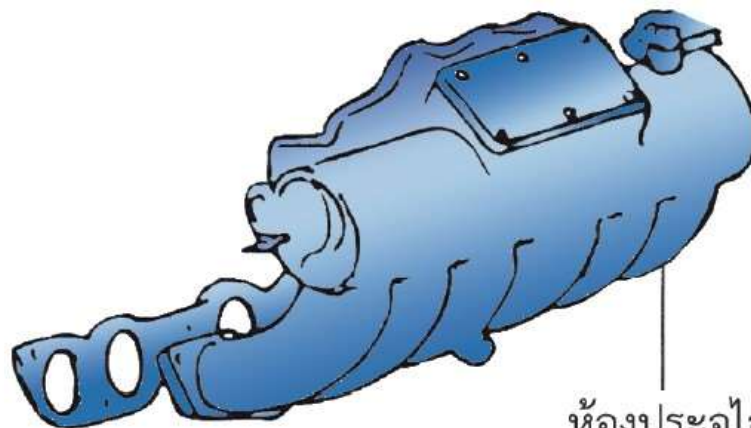


Integrated Type)
Separated Type)

ห้องประจุไอดีแบบรวมและแบบแยก



ท่อร่วมไอดี



ห้องประจุไอดี

(ต่อ) ห้องประจุไอดีแบบรวมและแบบแยก

