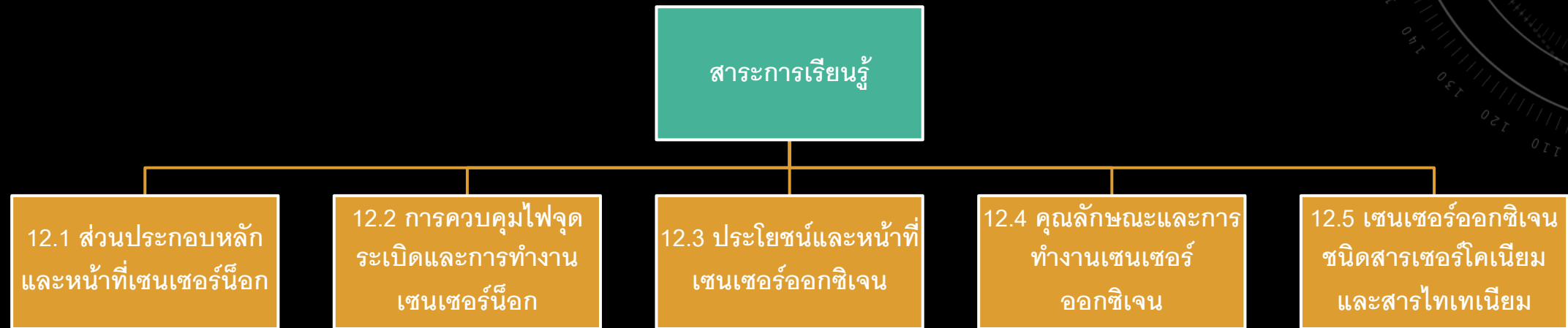


หน่วยที่ 12 เซนเซอร์นอก และเซนเซอร์ออกซิเจน
20101-2103 งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์เบื้องต้น



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

บทนำ

- เซนเซอร์น็อก (**Knock Sensor or Detonation Sensor**) ติดตั้งอยู่ที่เสื้อสูบ ทำหน้าที่ตรวจจับการน็อกของเครื่องยนต์ เมื่อเครื่องยนต์เกิดการน็อกขึ้น กล้อง **ECU (Electronic Control Unit)** เครื่องยนต์จะใช้สัญญาณ **KNK (Knock Sensor)** เพื่อไปหน่วยจังหวะการจุดระเบิดลง ป้องกันการน็อก เซนเซอร์น็อก ประกอบด้วยผลึกแร่ คือ สารเพียโซอิเล็กทริก (**Piezoelectric Element**) ที่จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้า เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากการที่เสื้อสูบสั่นสะเทือนเนื่องจากการน็อก

หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

หน้าที่เซนเซอร์น็อก

- เซนเซอร์น็อก (Knock Sensor) ติดตั้งอยู่ทางด้านข้างของเสื้อสูบ ดังภาพที่ 12.7 ทำหน้าที่ตรวจจับการน็อกที่เกิดขึ้นภายในเครื่องยนต์ในขณะที่เครื่องยนต์เกิดการน็อก
- สารเพียโซอิเล็กทริกที่อยู่ภายในเซนเซอร์น็อก จะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น ให้กลายเป็นแรงดันสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังกล่อง ECU เมื่อกล่อง ECU ได้รับสัญญาณก็จะปรับให้องศาการจุดระเบิดลดลง (ไฟอ่อนลง) โดยใช้ค่าองศาการจุดระเบิดที่บันทึกไว้ในหน่วยความจำในกล่อง ECU จนกระทั่งเสียงน็อกเงียบลง

หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

การควบคุมไฟจุดระเบิดจากการน็อก

- เมื่อเกิดการน็อก เซนเซอร์น็อกจะแปลงการสั่นจากการน็อกไปเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้าและส่งไปยังกล่อง ECU

การประเมินความรุนแรงการน็อก

- กล่อง ECU จะประเมินผลความแรงของการน็อกเป็น 3 ระดับ คือ แรงมาก ปานกลาง และเบา ตามความแรงของสัญญาณการน็อกและปรับมุมไฟจุดระเบิดลดลง นั่นคือ ถ้ามีการน็อกแรง มุมไฟจุดระเบิดลดลงมาก ถ้ามีการน็อกเบา มุมไฟจุดระเบิดจะลดลงเล็กน้อย เมื่อเครื่องยนต์หยุดน็อก กล่อง ECU จะหยุดการหน่วงจังหวะจุดระเบิดและเริ่มเร่งจังหวะจุดระเบิดไปยังมุมคงที่ในระยะเวลาอันสั้น การเร่งจังหวะจุดระเบิดจะมีต่อเนื่องไปจนกระทั่งเกิดการน็อกอีก และมุมไฟจุดระเบิดลดลงอีกครั้ง

หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

ส่วนประกอบเซนเซอร์น็อก

เซนเซอร์น็อกประกอบด้วยสารเพียโซอิเล็กทริก (Piezoelectric Element) ทำหน้าที่เป็นตัมน้ำหนักในเซนเซอร์แปลงการสั่นสะเทือนจากเสื้อสูบเครื่องยนต์

การทำงาน เมื่อเกิดการน็อกในเครื่องยนต์ถึงความถี่ ประมาณ 7 kHz แรงสั่นสะเทือนทำให้เกิดสัญญาณการน็อก KNK เป็นสัญญาณที่ส่งไปยังกล่อง ECU เพื่อให้กล่อง ECU ประเมินผลควบคุมส่งสัญญาณ KNK ไปหน่วยตำแหน่งไฟจุดระเบิดให้ลดลง เพื่อลดการน็อกเครื่องยนต์ลง

การปรับการน็อกของไฟจุดระเบิด จากลักษณะเด่นของเซนเซอร์น็อก จึงทำให้การปรับจังหวะจุดระเบิดให้อยู่ในขีดที่เกิดผลดีที่สุดได้โดยอัตโนมัติ สำหรับสภาวะการขับที่รถยนต์ใช้ในระบบจุดระเบิดล่วงหน้าชนิดอิเล็กทรอนิกส์



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น๊อค และเซนเซอร์ออกซิเจน

ประโยชน์และหน้าที่เซนเซอร์ออกซิเจน

- เพื่อให้เครื่องยนต์ที่ติดตั้งตัวฟอกไอเสีย (Catalytic Convertor) มีสมรรถนะในการฟอกไอเสียให้บริสุทธิ์ที่สุด เซนเซอร์ออกซิเจนจะเป็นตัวตรวจปรับอัตราส่วนผสมหรือบางกว่าอัตราส่วนผสมไอดีตามทฤษฎี

หน้าที่เซนเซอร์ออกซิเจนและระบบควบคุมย่อย

- ทำหน้าที่ตรวจจับปริมาณออกซิเจนในไอเสีย และส่งสัญญาณแรงดันไฟฟ้าไปยังกล่อง ECU ซึ่งแรงดันไฟฟ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนในไอเสีย โดยแรงดันไฟฟ้าที่ส่งไปยังกล่อง ECU จะอยู่ระหว่าง 0.15-1.3 โวลต์
 - 1) ถ้าแรงดันไฟฟ้าที่ส่งไปยังกล่อง ECU มีค่าประมาณ 0.45 โวลต์ แสดงว่าส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเบนซินใกล้เคียงกับส่วนผสมไอดีทางทฤษฎี (ประมาณ 14.7 : 1)
 - 2) ถ้าแรงดันไฟฟ้ามีค่ามากกว่า 0.45 โวลต์ แสดงว่าส่วนผสมหนาไป
 - 3) ถ้าแรงดันไฟฟ้ามีค่าน้อยกว่า 0.45 โวลต์ แสดงว่าส่วนผสมบางไป

หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

ระบบควบคุมขดลวดทำความร้อนของ เซนเซอร์ออกซิเจน

กล่อง ECU จะควบคุมการทำงานของขดลวดทำความร้อนของเซนเซอร์ออกซิเจนชนิดสารเซอร์โคเนียม ดังภาพที่ 12.16 เพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณอากาศที่ประจุเข้าและความเร็วรอบเครื่องยนต์ เมื่อเครื่องยนต์มีภาระน้อยและอุณหภูมิของไอเสียต่ำ

ระบบควบคุมขดลวดทำความร้อนของ เซนเซอร์ส่วนผสมบาง

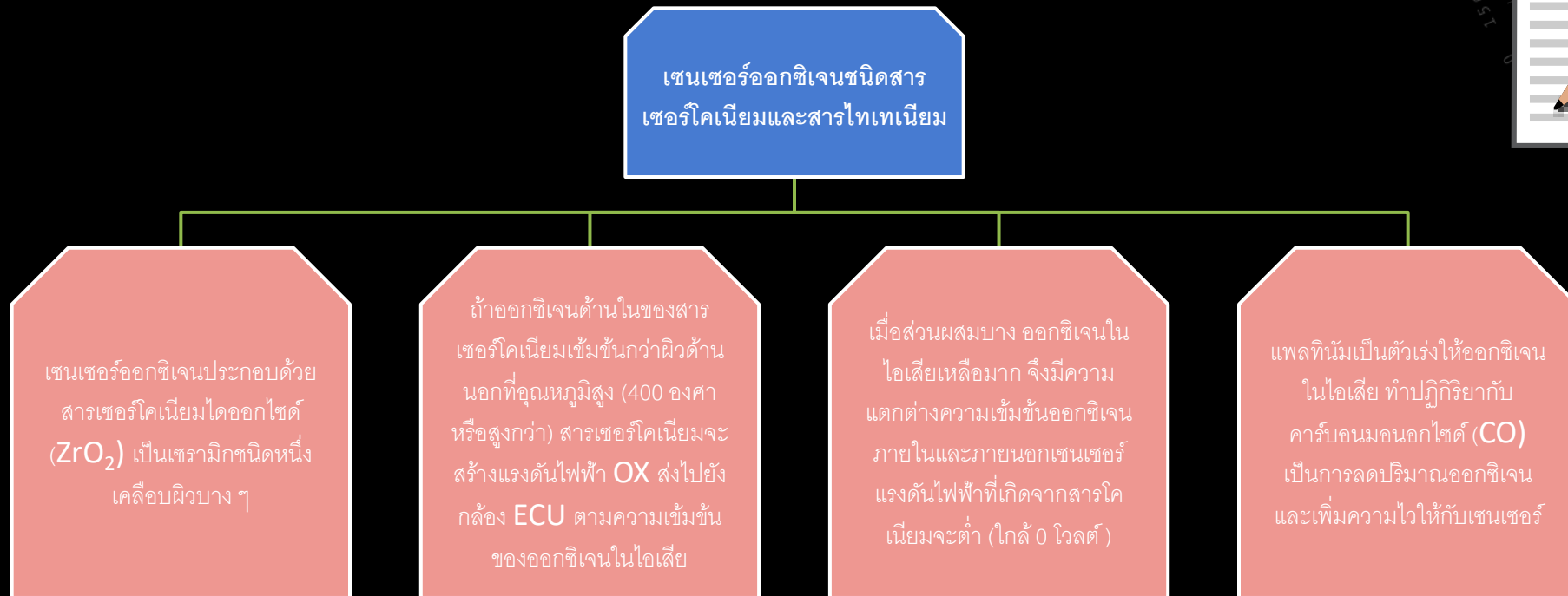
กล่อง ECU จะควบคุมการทำงานของขดลวดทำความร้อนของเซนเซอร์ส่วนผสมบาง ให้สอดคล้องกับสัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่งความดันอากาศในท่อร่วมไอดี ความเร็วรอบเครื่องยนต์และสัญญาณอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น ดังนั้น กล่อง ECU จะรักษาระดับอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงดังกล่าว โดยการควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จ่ายไปยังขดลวดทำความร้อนของเซนเซอร์ส่วนผสมบาง

หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

การทำงานของ เซนเซอร์ ออกซิเจน

- อาศัยความแตกต่างของจำนวนอิเล็กตรอนระหว่างแผ่นทองคำขาวที่ฉาบไว้ทั้ง 2 ด้านของเซรามิก และการเป็นตัวนำทางไฟฟ้าของเซรามิก เมื่อเซนเซอร์ออกซิเจนได้รับออกซิเจนจากไอเสีย แผ่นทองคำขาวจะมีอิเล็กตรอนอิสระเกิดขึ้น โดยแผ่นทองคำขาวในส่วนที่ต่อกับบรรยากาศภายนอก ซึ่งได้รับออกซิเจนจำนวนมาก จะมีอิเล็กตรอนเกิดขึ้นมาก
- สำหรับเซรามิกนั้น เมื่อได้รับออกซิเจนและความร้อนจากไอเสีย จะมีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำให้มีการถ่ายเทของอิเล็กตรอนที่เกิดขึ้นที่เซนเซอร์ ออกซิเจนประมาณ 100-900 มิลลิโวลต์ (mV) โดยแปรผันไปตามปริมาณของออกซิเจนในไอเสีย ซึ่งมีผลมาจากอัตราส่วนผสมของไอดี หากอัตราส่วนผสมหนา แรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะเข้าใกล้ 900 mV และจะลดต่ำลงเข้าใกล้ 100 mV เมื่ออัตราส่วนผสมบาง

หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น๊อค และเซนเซอร์ออกซิเจน





หน่วยที่ 12 เซนเซอร์นอก และเซนเซอร์ออกซิเจน





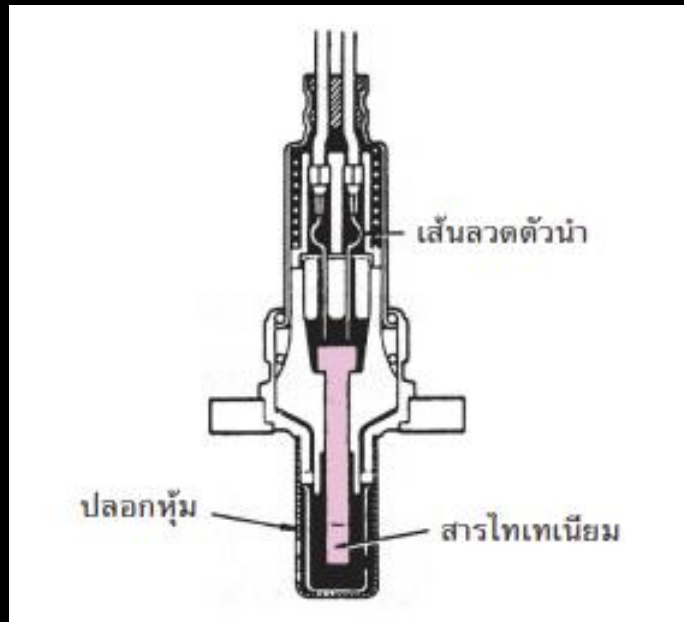
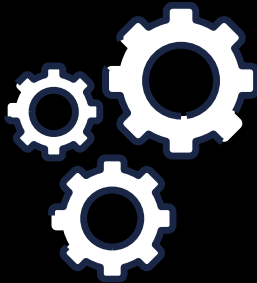
หน่วยที่ 12 เซนเซอร์นอก และเซนเซอร์ออกซิเจน



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

เซนเซอร์ออกซิเจนชนิดสารไทเทเนียม (Titanium Type)

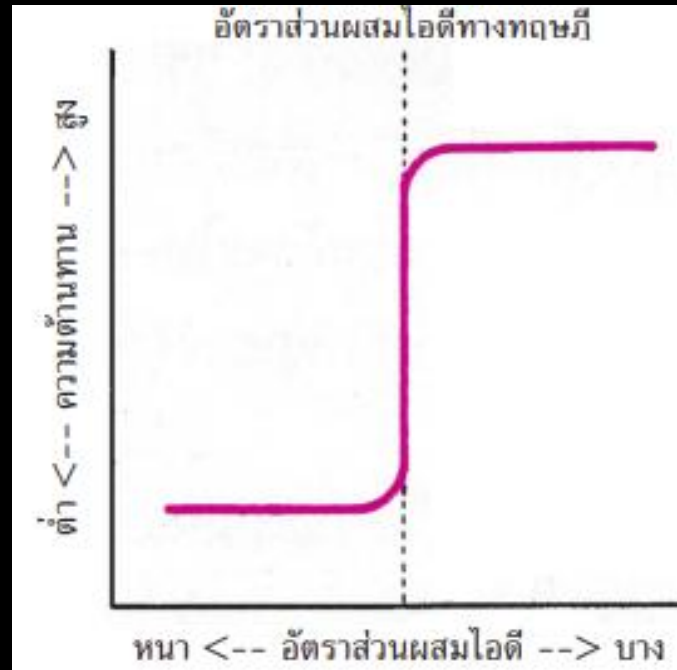
- ส่วนประกอบเซนเซอร์ เซนเซอร์ออกซิเจนชนิดนี้ประกอบด้วย สารกึ่งตัวนำที่ทำจากไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) เช่นเดียวกับ ZrO_2 คือ เป็นเซรามิกชนิดหนึ่งที่ส่วนปลายของแผ่นโลหะภายในเซนเซอร์เคลือบด้วยสารไทเทเนียม เป็นแผ่นฟิล์มหนา เพื่อตรวจจับความเข้มข้นของออกซิเจนในไอเสีย



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น็อก และเซนเซอร์ออกซิเจน

คุณสมบัติสารไทเทเนียม

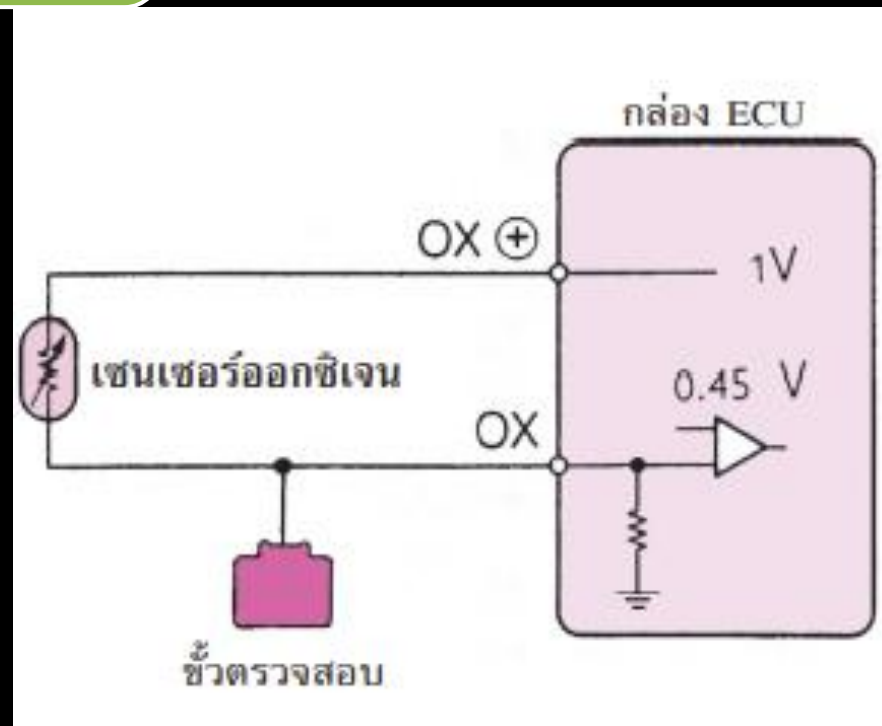
- คุณสมบัติสารไทเทเนียม คือ ค่าความต้านทาน จะเปลี่ยนไปตามความเข้มข้นของออกซิเจนในไอเสีย หากส่วนผสมเปลี่ยนแปลงไปจากจุดที่เหมาะสมทางทฤษฎี ค่าความต้านทานจะเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใด



หน่วยที่ 12 เซนเซอร์น๊อค และเซนเซอร์ออกซิเจน

วงจรไฟเซนเซอร์ชนิดสาร ไทเทเนียม

- เซนเซอร์ต่อกับกล่อง ECU แรงดันไฟฟ้า 1 โวลต์ จากกล่อง ECU จะจ่ายไปยังขั้ว OX + ตลอดเวลา ภายในกล่อง ECU มีตัวเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้า ถ้าแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว OX มากกว่า 0.45 โวลต์ (นั่นคือออกซิเจนเซนเซอร์มีความต้านทานต่ำ)





หน่วยที่ 12 เซนเซอร์นอก และเซนเซอร์ออกซิเจน

