



หน่วยที่ 12

การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีด

ฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล



หัวข้อเรื่อง (Topics)

12.1 การตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI

12.2 การตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อน

12.3 การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น

12.4 การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง

12.5 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง





หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 12.6 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว
- 12.7 การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV)
- 12.8 การตรวจสอบหัวฉีด
- 12.9 การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล



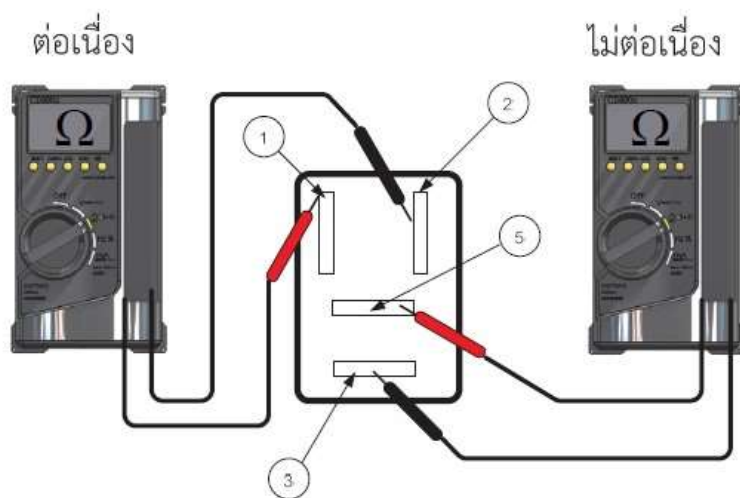


12.1 การตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI

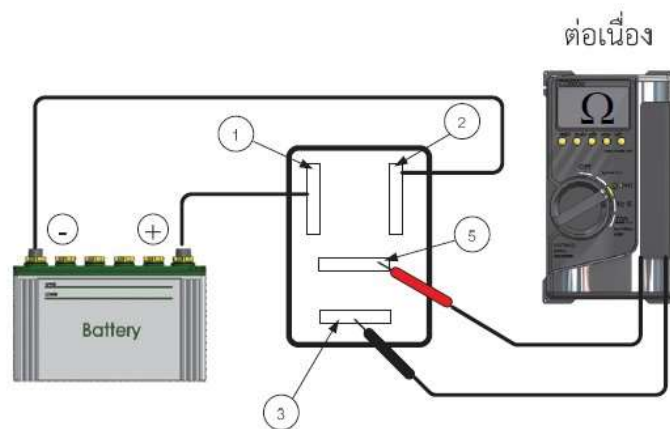
การตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI มีลำดับขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. เปิดฝาครอบกล่องรีเลย์ออก หาตำแหน่งติดตั้งรีเลย์หลัก EFI
2. ถอดตัวรีเลย์หลัก EFI ออกจากกล่องรีเลย์
3. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดการขาดของขดลวดรีเลย์ โดยวัดความต่อเนื่องระหว่างขั้ว 1 กับขั้ว 2
4. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความไม่ต่อเนื่องของหน้าสัมผัสรีเลย์ระหว่างขั้ว 1 กับ ขั้ว 5
5. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าแบตเตอรี่ที่ขั้ว 1 กับ ขั้ว 2 และใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของหน้าสัมผัสรีเลย์





การวัดการขาดของขดลวดและหน้าสัมผัสรีเลย์



การตรวจสอบการทำงานของรีเลย์

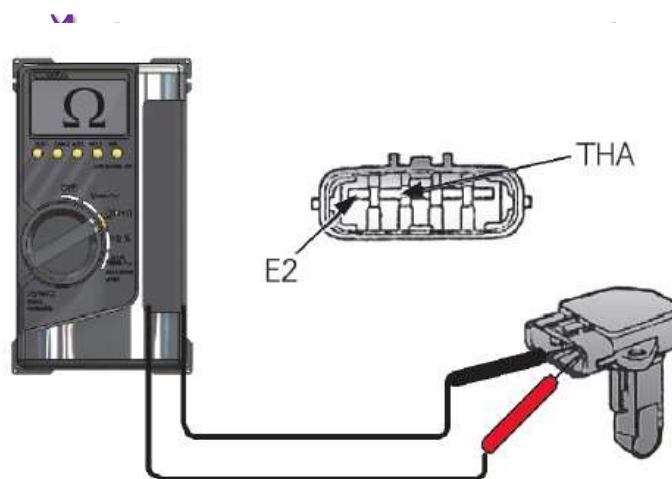


12.2 การตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อน

การตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศ มีขั้นตอนตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. ปิดสวิทช์จุดระเบิดไปที่ตำแหน่งปิด (OFF)
2. ถอดมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศออกจากหม้อกรองอากาศ

3. ปลดขั้วต่อ
4. ใช้โอห์มมิเตอร์



ผลการไหลของอากาศ
THA กับ E2

การวัดความต้านทานของมาตรวัดการ
ไหลอากาศ



ตารางที่ 12.1 ค่าความต้านทานขั้ว THA กับ E2 ของมาตรวัดการไหล

ขั้วต่อสาย	ค่าความต้านทาน	อุณหภูมิ
THA-E2	2.5–16.9 k Ω	-20° C (-4° F)
THA-E2	2.19–2.67 k Ω	20° C (68° F)
THA-E2	0.50–0.68 k Ω	60° C (140° F)

5. ตรวจสอบค่าความต้านทานที่วัดได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในตารางที่ 10.1

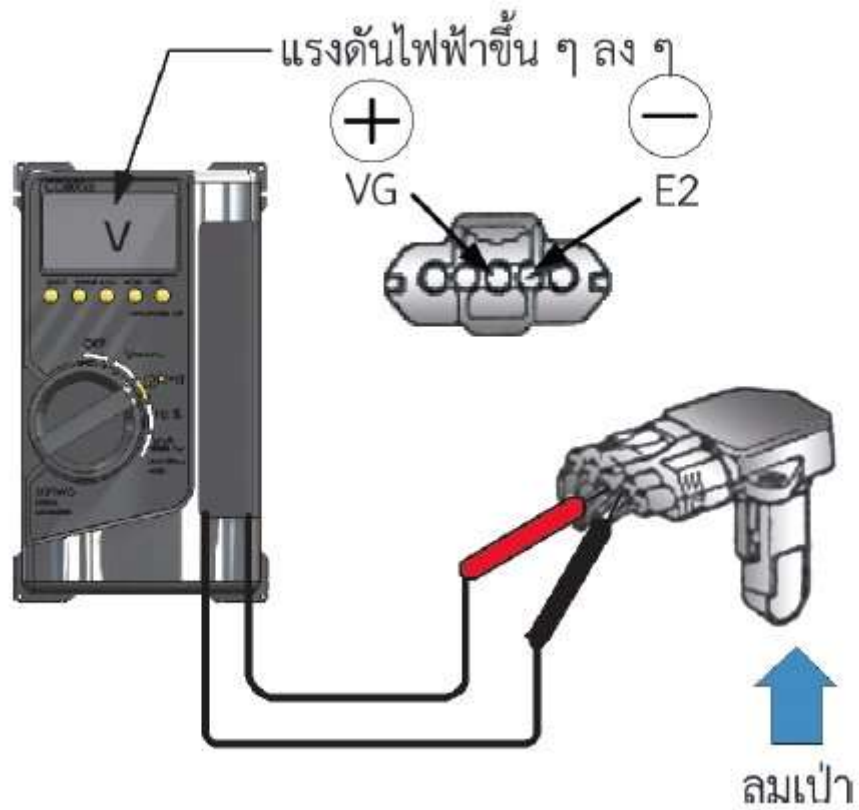
6. สวมขั้วต่อสายไฟมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศกลับเข้าที่เดิม

7. เปิดสวิตช์จุดระเบิดไปตำแหน่งเปิด (ON)

8. ใช้โวลต์มิเตอร์สายขั้วบวกต่อเข้าขั้ว VG และสายขั้วลบต่อเข้าขั้ว E2 ของมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศ

9. เป่าลมผ่านตัวมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศ ตรวจสอบดูแรงดันไฟฟ้าที่โวลต์มิเตอร์จะต้องขยับขึ้น ๆ ลง ๆ





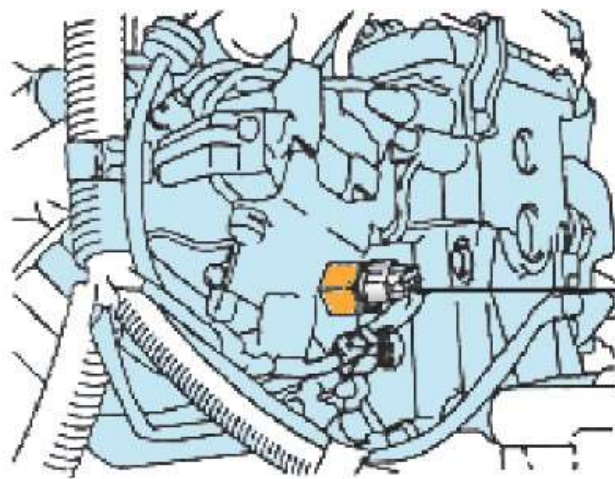
การตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการ
ไหลอากาศ



การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น สามารถทำการตรวจสอบตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

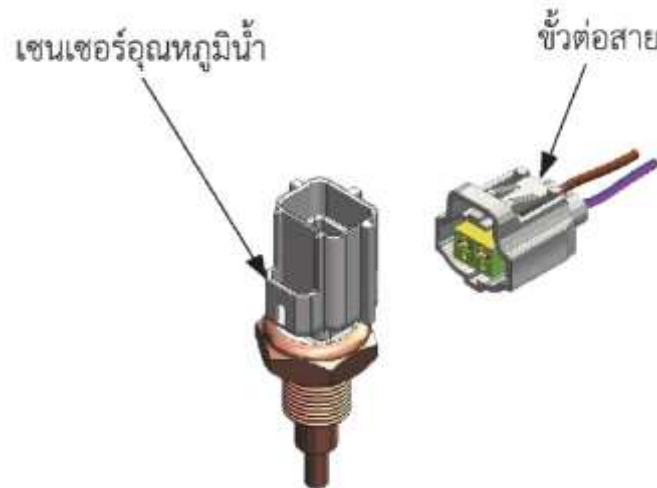
1. ทำการถ่ายน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ออกก่อนถอดตัวตรวจจับอุณหภูมิ
น้ำ (ห้ามถ่ายน้ำขณะอุณหภูมิสูง)
2. ปลดขั้วต่อสายไฟตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำออก
3. ใช้ประ

วก



เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำ

ตำแหน่งติดตั้งเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำ



เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำและขั้วต่อสาย

4. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขั้ว THW กับขั้ว E2
5. เปรียบเทียบค่าความต้านทานที่วัดได้กับค่ามาตรฐานตามคู่มือ

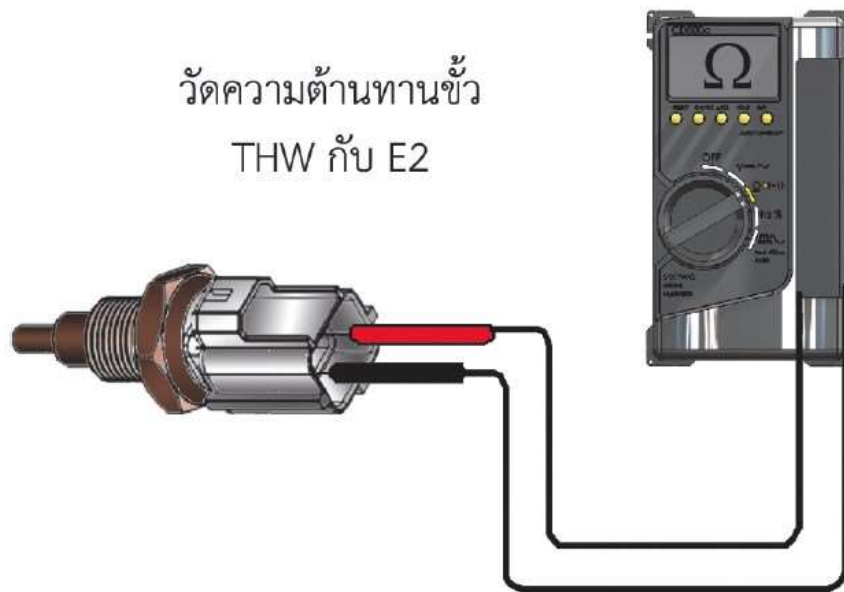
ซ่อม

5. ติดตั้งตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นกลับเข้าที่เดิม
6. สวมขั้วต่อสายไฟเข้ากับตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
7. เติมน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ให้ได้ระดับ





วัดความต้านทานขั้ว
THW กับ E2



การวัดความต้านทานเซนเซอร์อุณหภูมิ
น้ำหล่อเย็น



12.4

การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง

การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง มีลำดับขั้นตอนตรวจสอบดังนี้

1. ปลดขั้วต่อสายไฟตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงออก
2. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานขั้ว THF กับ E2

เปรียบเทียบกับค่า

3. สวมขั้วต่อกลับเข้าที่เดิม



การวัดความต้านทานเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมัน
เชื้อเพลิง



ตารางที่ 12.2 ค่าความต้านทานขั้ว THF กับ E2 ของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เครื่องยนต์

ขั้วต่อสาย	ค่าความต้านทาน	อุณหภูมิ
THF-E2	2.21-2.79 k Ω	20° C (68° F)
THF-E2	0.281-0.349 k Ω	80° C (176° F)

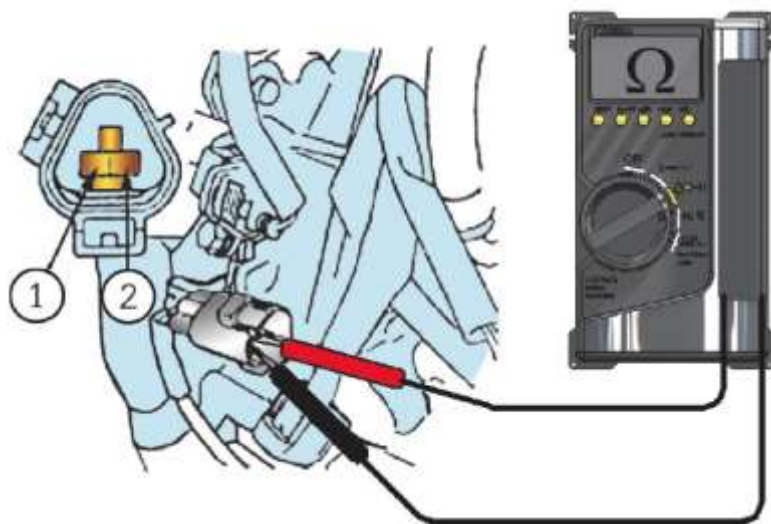


12.5 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง

การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง มีขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. ปลดขั้วต่อสายไฟตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงออก
2. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขั้ว 1 และขั้ว 2 (NE+ กับ NE-) ค่าความต้านทานขณะเครื่องยนต์เย็นประมาณ 1,630 โอห์ม ถึง 2,740 โอห์ม และขณะเครื่องยนต์ร้อนค่าความต้านทานประมาณ 2,065

เดิม



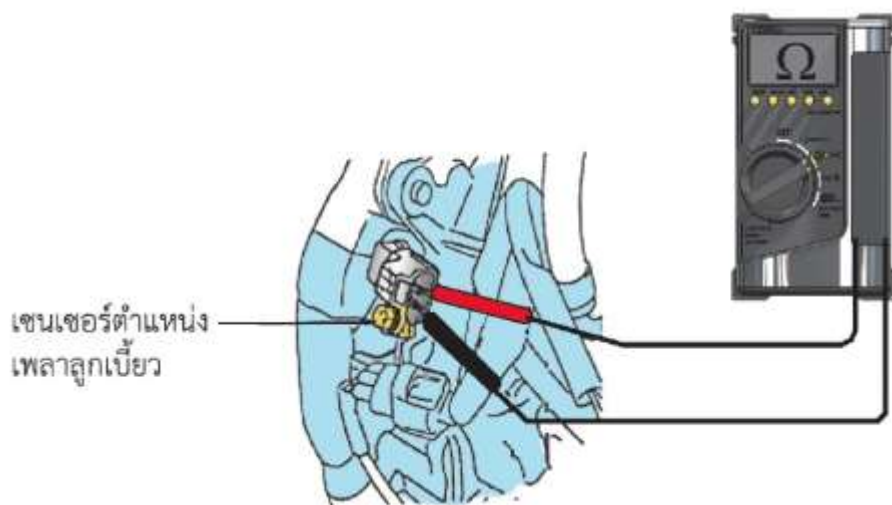
ตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงกลับเข้าที่

การวัดความต้านทาน
เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาค้อ
เหวี่ยง

12.6 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว มีขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. ปลดขั้วต่อสายไฟตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวออก
2. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขั้ว 1 และขั้ว 2 (G+ กับ G-) ค่าความต้านทานขณะเครื่องยนต์เย็นประมาณ 1,630 โอห์ม ถึง 2,740 โอห์ม และขณะเครื่องยนต์ร้อนค่าความต้านทานประมาณ 2,065 โอห์ม



แหล่งเพลาลูกเบี้ยวกลับเข้าที่เดิม

การวัดค่าความต้านทาน
เซนเซอร์ตำแหน่งเลาลูกเบี้ยว

12.7

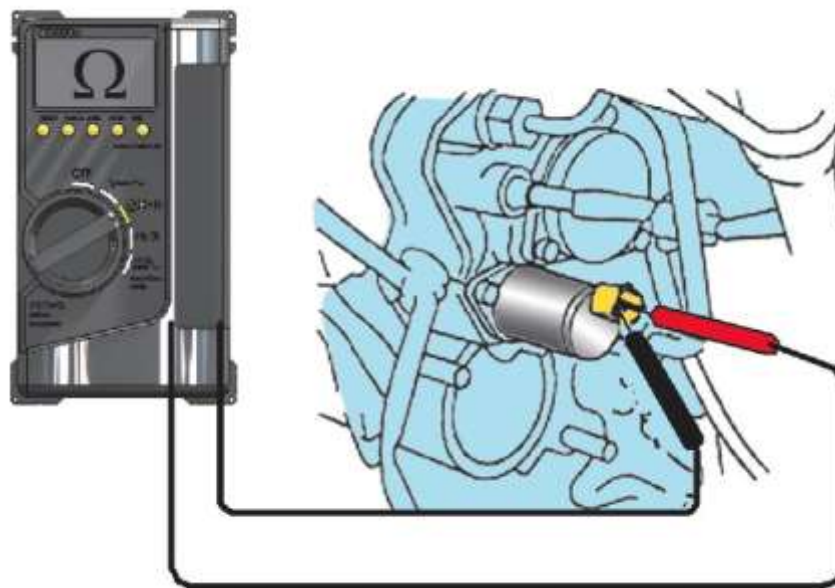
การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV)

การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง มีขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. ปลดขั้วต่อสายไฟลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงออก

2. ใช้โอห์มมิเตอร์ วัดระหว่างขั้ว 1 และขั้ว 2

(PCV+ กับ PCV-



การวัดความต้านทานขั้ว 1 กับขั้ว 2 ของลิ้นควบคุม

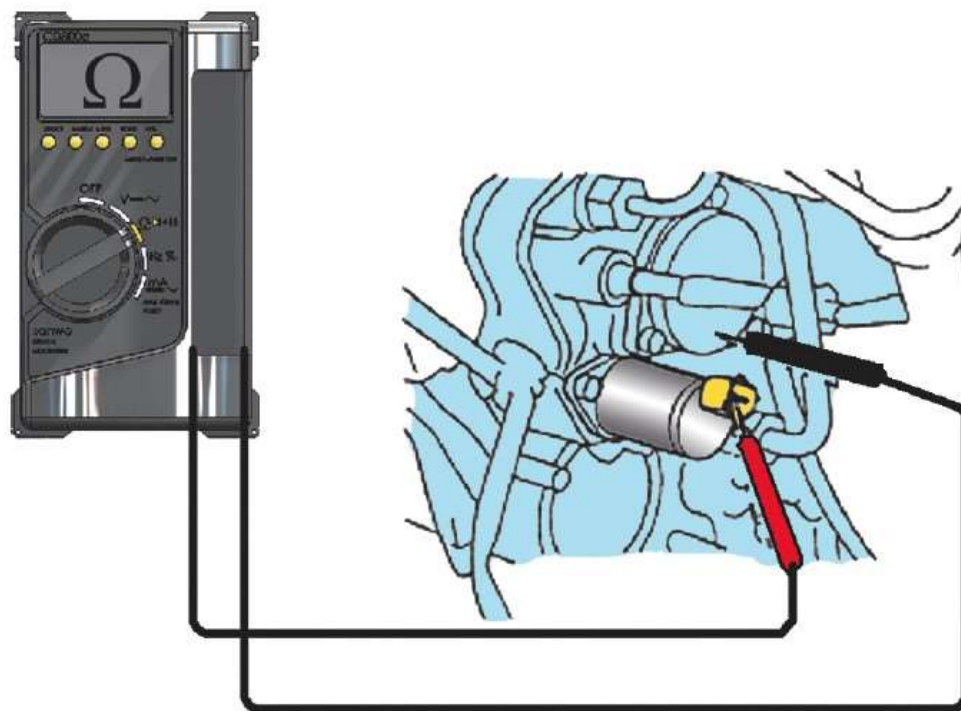
การดูดน้ำมัน



3. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความไม่ต่อเนื่องระหว่างขั้ว 2 (PCV-) กับ กราวด์ ของล้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าความต้านทานประมาณ 1.95 โอห์ม ถึง 2.25 โอห์ม ที่ 20° C (68° F)

4. สามารถ

งกลับเข้าที่เดิม

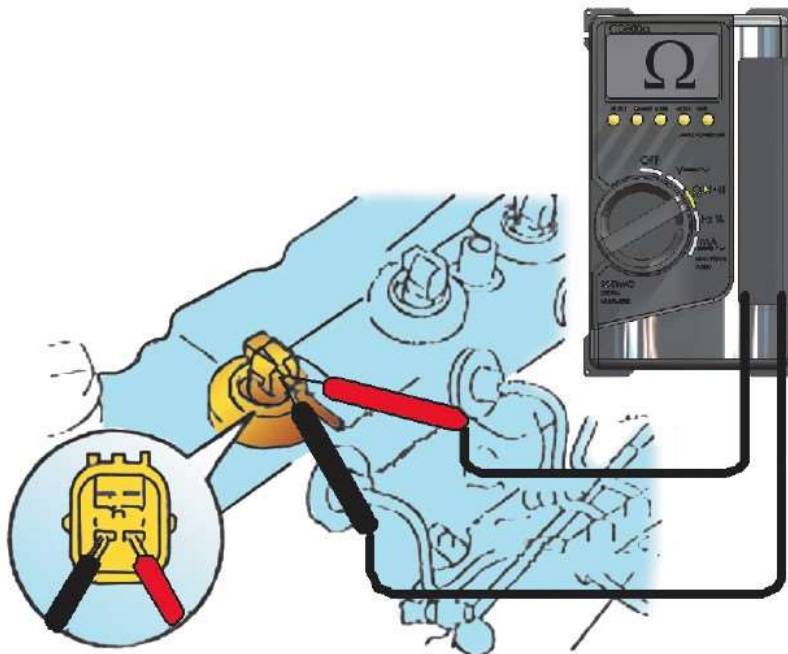


การวัดความไม่ต่อเนื่องระหว่างขั้ว 2 กับกราวด์



การตรวจสอบหัวฉีด มีขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

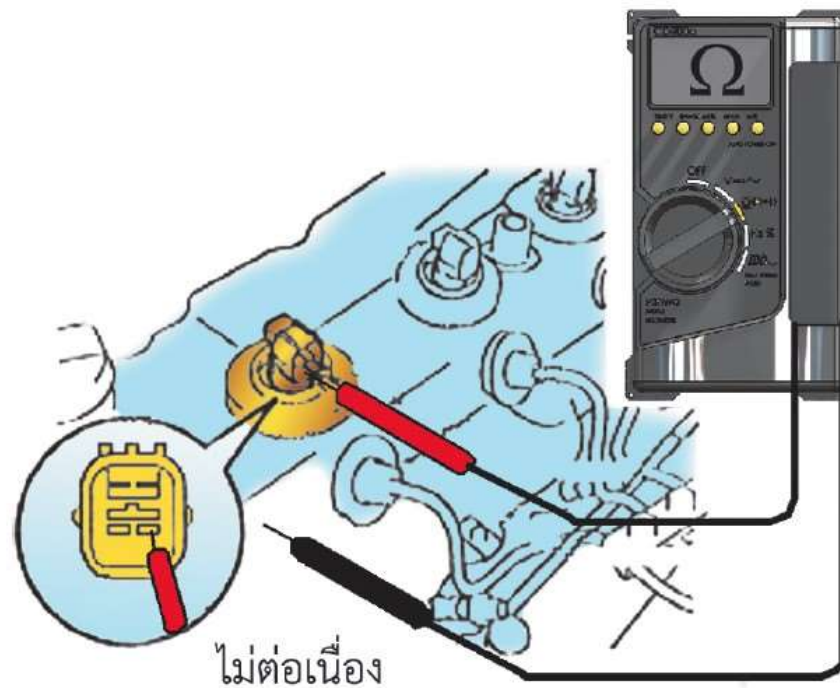
1. ปลดข้อต่อสายไฟชุดหัวฉีดออก
2. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานของหัวฉีดทั้ง 4 หัว ค่าความต้านทานประมาณ 2.5 โอห์ม ถึง 3.1 โอห์ม



การวัดความต้านทานหัวฉีด



3. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความไม่ต่อเนื่องระหว่างขั้ว 2 กับกราวด์ของหัวฉีดทุกหัว ต้องได้

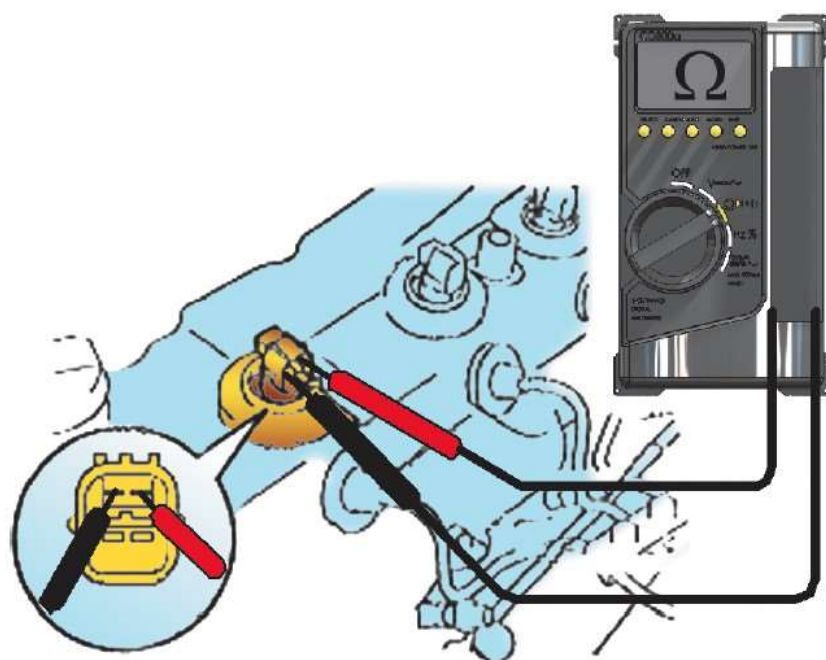


การวัดความไม่ต่อเนื่องของขั้ว 2 ของหัวฉีด
กับกราวด์





4. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานปรับแก้ไขของหัวฉีดทุกหัว
ค่าความต้านทาน ประมาณ 30 โอห์ม ถึง 9,530 โอห์ม ที่ 20°C (68°F) ถ้า
ค่าความต้านทานไม่ตรงตามค่ากำหนดให้เปลี่ยนหัวฉีด
5. สวมซ้ำ



การวัดความต้านทานปรับแก้ไขของหัวฉีด





12.9

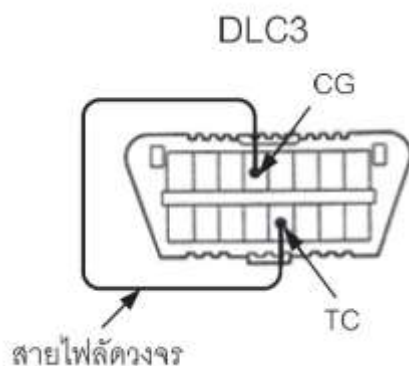
การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณอยู่ตลอดเวลา หากพบปัญหาข้อบกพร่องของเครื่องยนต์ที่ทำงานผิดปกติหรือไม่ทำงาน ปัญหาหรือข้อขัดข้องที่ถูกตรวจพบจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ทันที

ปัญหาข้อขัดข้องที่ถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำคอมพิวเตอร์จะแสดงผลออกมาโดยโค้ดวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้อง สามารถตรวจสอบปัญหาได้โดยการลัดวงจร

พิเศษ (Diagnostic

3 หรือใช้เครื่องมือ
อบปัญหาข้อขัดข้อง



การลัดวงจรที่ขั้ว DLC3 และลักษณะหลอดไฟ
เตือนปัญหา





ตารางที่ 12.3 ข้อวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
12	วงจรเซนเซอร์ความเร็วรอบเครื่องยนต์บกพร่อง (วงจร TDC หรือ G1)	○ วงจรเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว ○ พูลเลย์ไทมิ่งเพลาลูกเบี้ยว ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
13	วงจรเซนเซอร์ความเร็วรอบเครื่องยนต์บกพร่อง (วงจร NE)	○ วงจรเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว ○ พูลเลย์ไทมิ่งเพลาลูกเบี้ยว ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
15	วงจรมอเตอร์ควบคุมลิ้นเร่งบกพร่อง	○ วงจรควบคุมมอเตอร์ลิ้นเร่งขาดหรือลัดวงจร ○ มอเตอร์ควบคุมลิ้นเร่ง ○ ลิ้นเร่ง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) โต้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
17	วงจรไอซีบกพร่อง	○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
19(1)	วงจรเซนเซอร์ตำแหน่งขาคันเร่ง (ขาดหรือลัดวงจร)	○ วงจรเซนเซอร์ตำแหน่งขาคันเร่งขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์ตำแหน่งขาคันเร่ง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
19(2)	วงจรเซนเซอร์ตำแหน่งขาคันเร่ง บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์ตำแหน่งขาคันเร่งขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์ตำแหน่งขาคันเร่ง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
22	วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็นขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
23	วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิ อดี บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิ อดีขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์อุณหภูมิ อดี ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) ใ้ดวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
24 วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิ บรรยากาศบกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิบรรยากาศขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์อุณหภูมิบรรยากาศ ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
31(1) วงจรมิเตอร์วัดการไหลของ อากาศบกพร่อง	○ วงจรมิเตอร์วัดการไหลของอากาศบกพร่อง ○ มิเตอร์วัดการไหลของอากาศ ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) โต้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
31(2)	วงจรเซนเซอร์วัดแรงดันเทอร์โบชาร์จบกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์วัดแรงดันเทอร์โบชาร์จขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์วัดแรงดันเทอร์โบชาร์จ ○ วงจรสวิตช์ตัดต่อสัญญาณสำหรับเซนเซอร์วัดแรงดันเทอร์โบชาร์จขาดหรือลัดวงจร ○ ลินัตัดต่อสัญญาณสำหรับเซนเซอร์วัดแรงดันเทอร์โบชาร์จ ○ ท่อสัญญาณขาดหรือไม่ได้ต่อ ○ เทอร์โบชาร์จ ○ ลินั EGR ○ มิเตอร์วัดการไหลของอากาศ ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) โต้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
32	วงจรการปรับแก้ไขการฉีด บกพร่อง	○ วงจรปรับแก้ไขการฉีดขาดหรือลัดวงจร ○ ตัวความต้านทานปรับแก้ไขการฉีด ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
33(1)	ระบบควบคุมแก๊สไอเสีย บกพร่อง	○ ลินต์ดต่อสัญญาณภาคสำหรับลินควบคุมแก๊สไอเสีย ○ ลินควบคุมแก๊สไอเสีย ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
33(2)	ระบบควบคุมแก๊สไอเสีย บกพร่อง	○ ลินควบคุมแก๊สไอเสีย ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) ไค้ดวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

ไค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
39(1)	วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิเชื้อเพลิง บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์อุณหภูมิเชื้อเพลิงขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์อุณหภูมิเชื้อเพลิง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
39(2)	อุณหภูมิเชื้อเพลิงสูงมาก	○ เซนเซอร์อุณหภูมิเชื้อเพลิง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
42	วงจรสัญญาณเซนเซอร์วัด ความเร็วรถยนต์บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์วัดความเร็วรถยนต์ขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์วัดความเร็วรถยนต์ ○ มิเตอร์วัดความเร็วรถยนต์ ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
49	วงจรสัญญาณเซนเซอร์วัด แรงดันเชื้อเพลิงในท่อร่วม บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์วัดแรงดันเชื้อเพลิงในท่อร่วมขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์แรงดันเชื้อเพลิงในท่อร่วม ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) โต้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
51	วงจรสัญญาณไฟเบรก	○ วงจรสัญญาณไฟเบรกขาดหรือลัดวงจร ○ สวิตช์ไฟเบรก ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
78(1)	วงจรปั๊มเชื้อเพลิงบกพร่อง (น้ำมันรั่ว)	○ วงจร EDU ขาดหรือลัดวงจร ○ EDU ○ วงจรหัวฉีดขาดหรือลัดวงจร ○ หัวฉีด ○ วงจรเซนเซอร์วัดแรงดันในท่อร่วมขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์วัดแรงดันท่อร่วม ○ ท่อเชื้อเพลิงระหว่างปั๊มจ่ายกับท่อร่วม ○ ท่อเชื้อเพลิงระหว่างหัวฉีดกับท่อร่วม ○ ลิ้นจำกัดแรงดันเชื้อเพลิง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) โต้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
78(2)	วงจรปั๊มเชื้อเพลิงบกพร่อง (ขาดวงจร)	○ วงจร SCV ขาดหรือลัดวงจร ○ SCV	ติด
78(3)	วงจรปั๊มเชื้อเพลิงบกพร่อง (ป้อนแรงดันเชื้อเพลิงมากเกินไป)	○ วงจรลัดวงจรจำกัดแรงดันเชื้อเพลิงขาดหรือลัดวงจร ○ ลัดวงจรจำกัดแรงดันเชื้อเพลิง ○ ปั๊มจ่ายเชื้อเพลิง ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	
78(4)	วงจรควบคุมเชื้อเพลิงบกพร่อง	○ วงจรจำกัดแรงดันเชื้อเพลิงขาดหรือลัดวงจร ○ ลัดวงจรจำกัดแรงดัน	ติด
78(5)	วงจรควบคุมเชื้อเพลิงบกพร่อง	○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	





ตารางที่ 12.3 (ต่อ) โต้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิง

โค้ด	การวิเคราะห์	บริเวณที่เกิดปัญหา	ไฟเตือน
89	วงจรไอซีบกพร่อง	○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
96	วงจรเซนเซอร์ยกลิ้น EGR บกพร่อง	○ วงจรเซนเซอร์ยกลิ้น EGR ขาดหรือลัดวงจร ○ เซนเซอร์ยกลิ้น EGR ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด
99	ระบบป้องกันการสตาร์ท เครื่องยนต์บกพร่อง	○ ระบบป้องกันการสตาร์ทเครื่องยนต์ ○ คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	ติด

