

■ ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

1. ลักษณะโดยทั่วไป

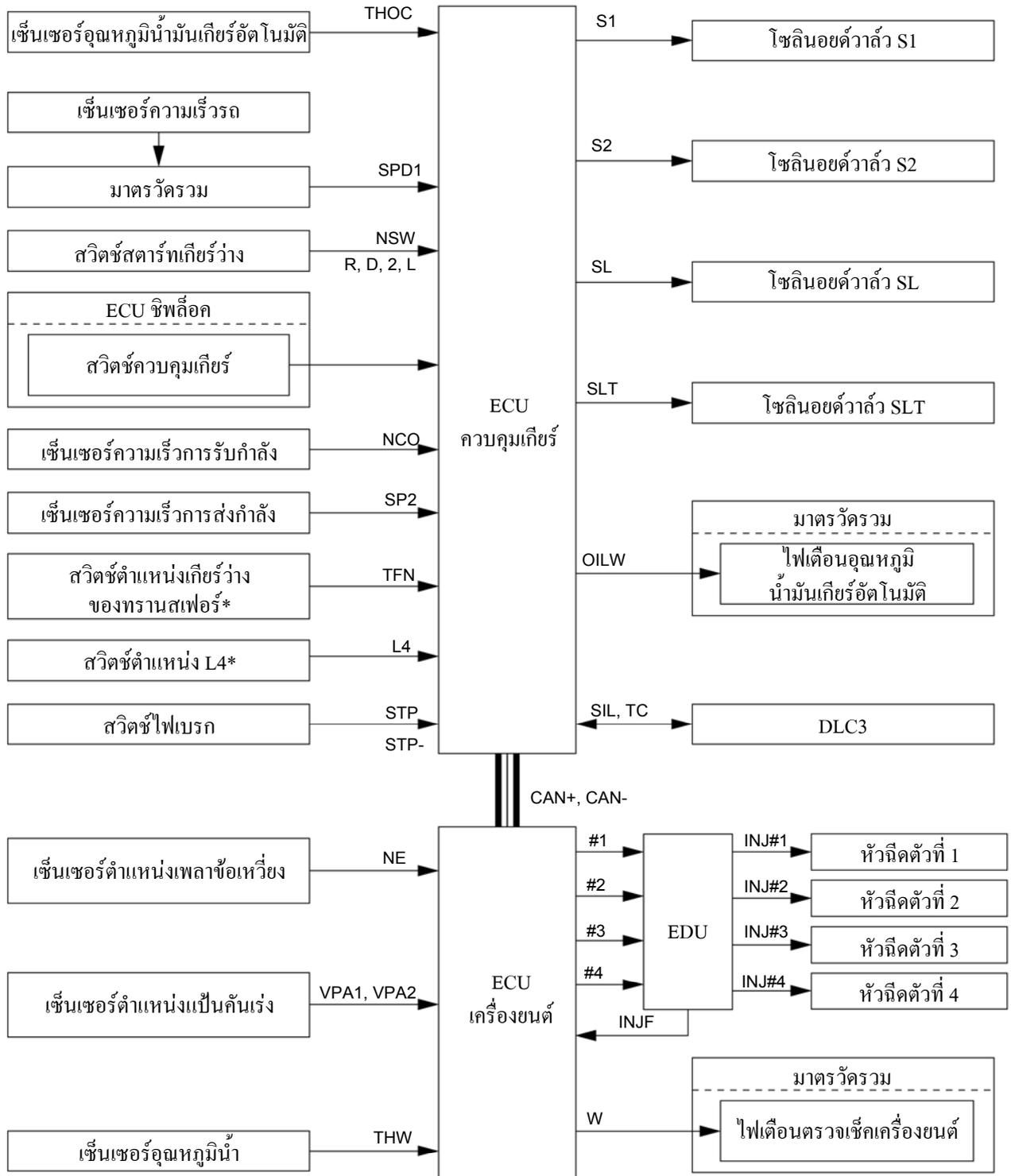
ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของเกียร์อัตโนมัติ A340E, A340F, A343E และ A343F ประกอบด้วยระบบควบคุมดังต่อไปนี้:

ระบบ	หน้าที่	ชนิด	
		A340E, F	A343E, F
ควบคุมจังหวะการเลื่อนเกียร์	ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) จะส่งกระแสไฟฟ้าไปที่โซลินอยด์ วาล์ว S1 และ/หรือ S2 ตามสัญญาณจากเซ็นเซอร์แต่ละตัวเพื่อทำการเลื่อนเกียร์	○	○
ควบคุมจังหวะลือค้อพ	ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) จะส่งกระแสไฟฟ้าไปที่โซลินอยด์ วาล์ว SL ตามสัญญาณจากเซ็นเซอร์แต่ละตัวเพื่อทำการตัด-ต่อลือค้อพคลัตช์	○	○
ควบคุมแรงดันน้ำมันในระบบ (ดูหน้า ชล- 24)	กระตุ้นโซลินอยด์วาล์ว SLT ไปควบคุมแรงดันในระบบให้ตรงกับข้อมูลจาก ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) แล้วทำงานตามสถานะของเกียร์	○	○
ควบคุมแรงบิดเครื่อง-ยนต์ (ดูหน้า ชล- 25)	หน่วยจังหวะการจุดระเบิด วัชั้วคราวเพื่อเพิ่มความนุ่มนวลในขณะเลื่อนเกียร์ขึ้น-ลง	—	○
	ลดปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง วัชั้วคราวเพื่อเพิ่มความนุ่มนวลในขณะเลื่อนเกียร์ขึ้น-ลง	○	—
ควบคุมการกระตุกขณะเลื่อนเกียร์จาก “N” ไป “D”	เมื่อเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง “N” ไป “D” เกียร์จะเข้าโอเวอร์ไดรฟ์ชั่วคราวแล้วกลับมาที่เกียร์ 1 เพื่อลดอาการกระตุกของรถ	○	○
ระบบวิเคราะห์ตนเอง	เมื่อ ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) ตรวจพบความผิดปกติ ECU จะทำการวิเคราะห์ปัญหาและบันทึกสภาพปัญหาไว้	○	○
	ทำรหัสวิเคราะห์ปัญหา (DTC) ทุกรหัสให้ตรงกับรหัสที่ถูกควบคุมโดย SAE	○	○
การป้องกันการทำงานบกพร่อง	ควบคุมส่วนประกอบอื่นๆ ให้ทำงานเป็นปกติ เพื่อให้รถสามารถแล่นต่อไปได้เมื่อเกิดความผิดปกติเกิดขึ้นกับวงจรไฟฟ้า	○	○

2. โครงสร้าง

โครงสร้างของระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในเกียร์อัตโนมัติ A340E, A340F, A343E และ A343F นั้น ดังแสดงในแผนผังต่อไปนี้

▶A340E และ A340F◀

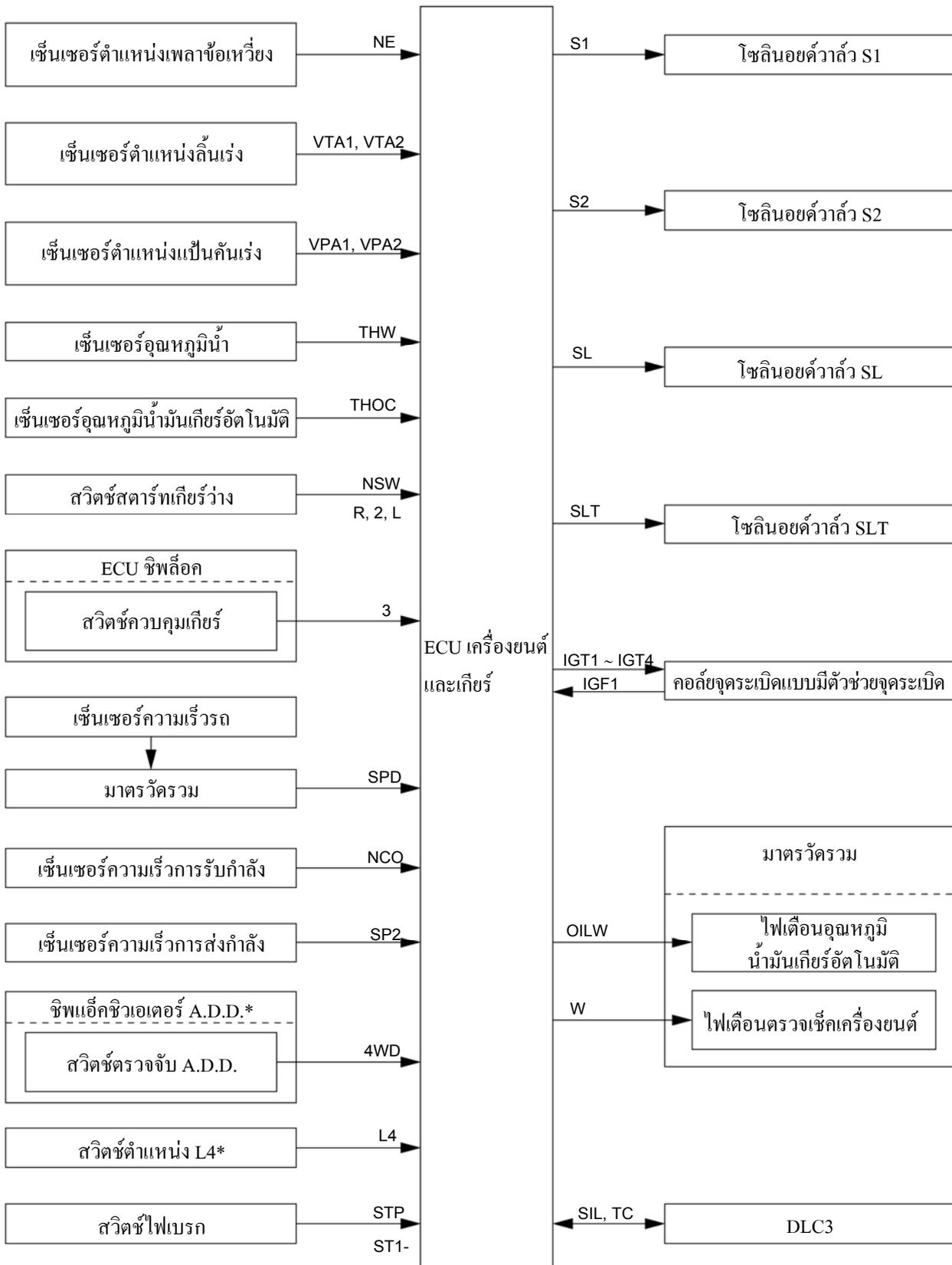


≡ : CAN (ระบบเครือข่ายควบคุมพื้นที่)

* : รุ่นเกียร์อัตโนมัติ A340F

ชล

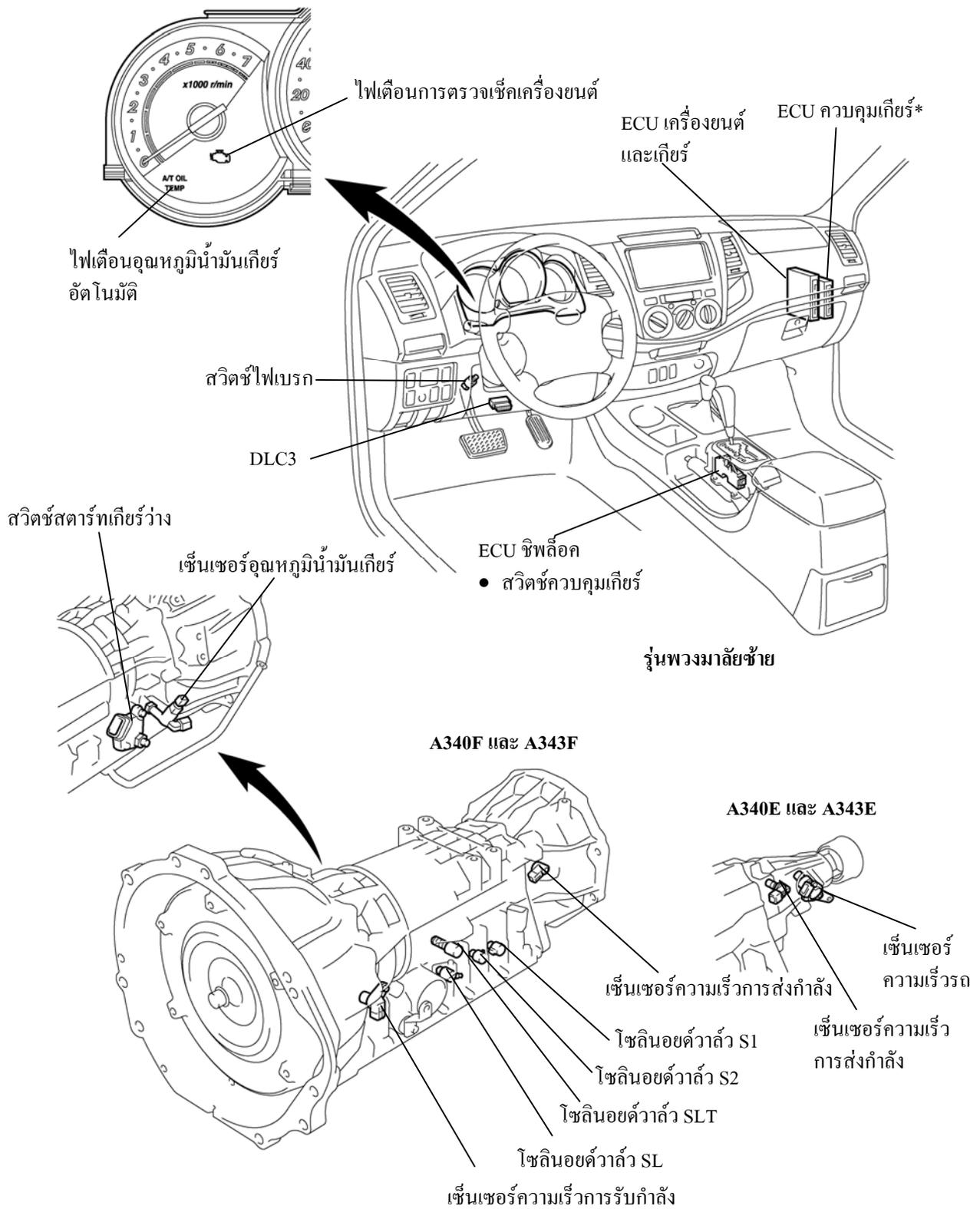
▶A343E และ A343F◀



271CH21

* : รุ่นเกียร์อัตโนมัติ A343F

3. ตำแหน่งของอุปกรณ์หลัก



ชล

* : เฉพาะสำหรับรุ่นเกียร์อัตโนมัติ A340E และ A340F

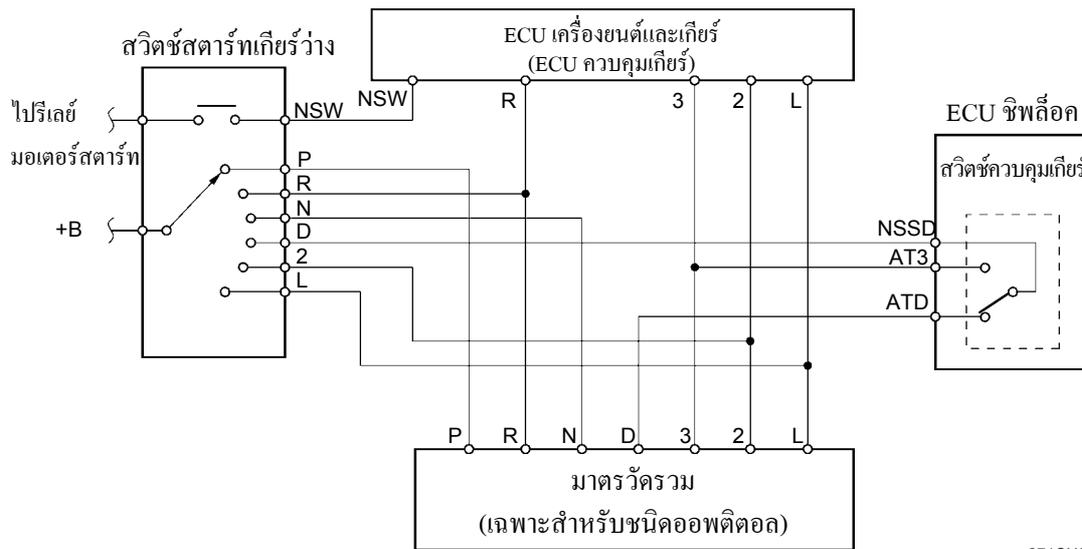
4. โครงสร้างและการทำงาน

สวิตช์สตาร์ทเกียร์ว่างและสวิตช์ควบคุมเกียร์

ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) จะใช้สวิตช์เหล่านี้เพื่อตรวจจับตำแหน่งเกียร์

- สวิตช์สตาร์ทเกียร์ว่างจะส่งสัญญาณตำแหน่ง R, D, 2, L และ NSW ไปที่ ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) ซึ่งมันยังส่งสัญญาณไปยังไฟแสดงสถานะเกียร์ (P, R, N, 2 และ L) ในมาตรวัดรวมอีกด้วย (เฉพาะชนิดออพติคัล)
- สวิตช์ควบคุมเกียร์จะอยู่ใน ECU ชิฟล๊อค โดยสวิตช์นี้จะส่งสัญญาณเกียร์ 3 ไปที่ ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) ซึ่งมันยังส่งสัญญาณไปยังไฟแสดงสถานะตำแหน่งเกียร์ (D และเกียร์ 3) ในมาตรวัดรวมอีกด้วย

▶ผังวงจรไฟฟ้า◀



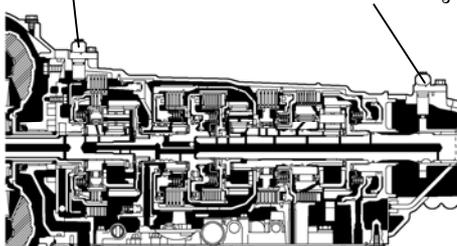
271CH62

เซ็นเซอร์ความเร็วการรับกำลังและเซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลัง

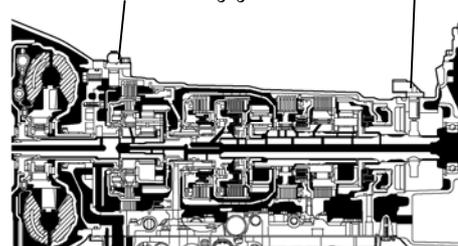
เกียร์อัตโนมัติรุ่นนี้ใช้เซ็นเซอร์ความเร็วการรับกำลัง (สำหรับสัญญาณ NCO) และเซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลัง (สำหรับสัญญาณ SP2) ทำให้ ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) สามารถตรวจจับจังหวะของการเลื่อนเกียร์ และควบคุมแรงบิดเครื่องยนต์และแรงดันไฮดรอลิกให้สอดคล้องกับสภาวะต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม เซ็นเซอร์ความเร็วทั้ง 2 ตัวนี้เป็นแบบคอล์ยกระตุ้น (Pick-up Coil)

- เซ็นเซอร์ความเร็วการรับกำลังทำหน้าที่ตรวจจับความเร็วเพลารับกำลังของเกียร์ โดยครีมนิโคเร็กคัลต์ซ์โอเวอร์ไดรฟ์ จะถูกใช้แทนโรเตอร์ไทมมิ่ง
- เซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลังจะตรวจจับความเร็วของเพลาส่งกำลัง

เซ็นเซอร์ความเร็วการรับกำลัง (สำหรับสัญญาณ NCO) เซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลัง (สำหรับสัญญาณ SP2) เซ็นเซอร์ความเร็วการรับกำลัง (สำหรับสัญญาณ NCO) เซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลัง (สำหรับสัญญาณ SP2)



A340E และ A343E



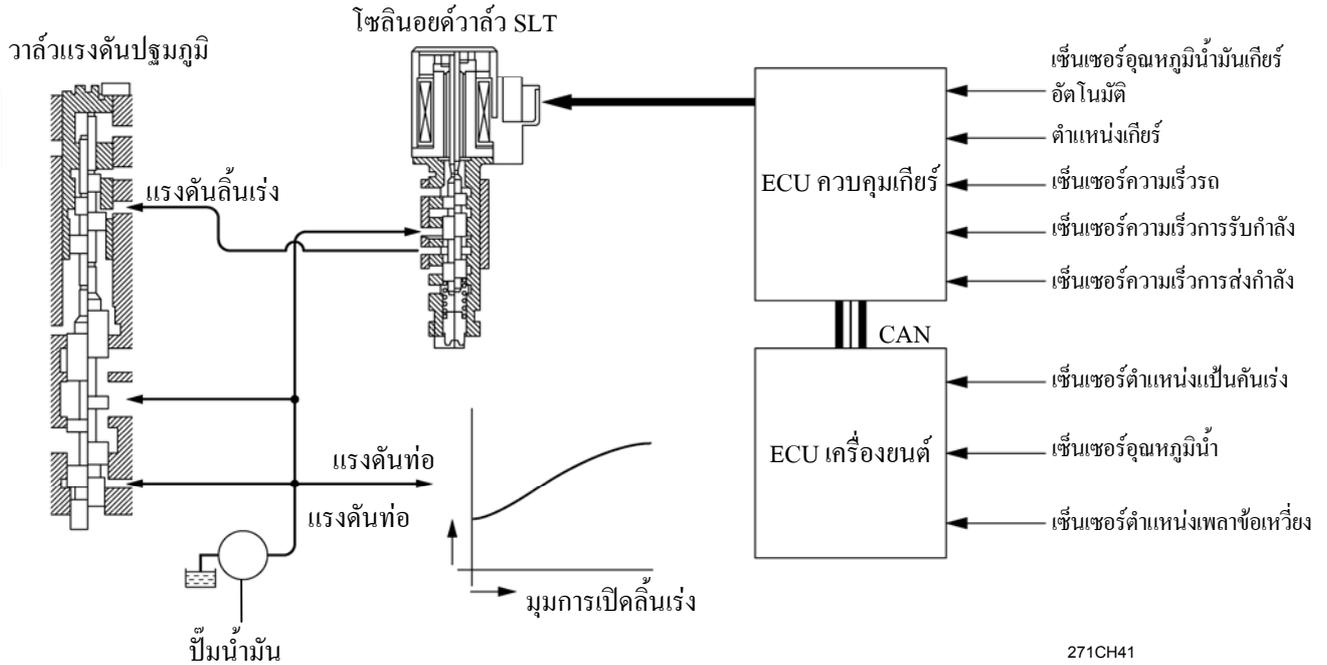
A340F และ A343F

271CH03

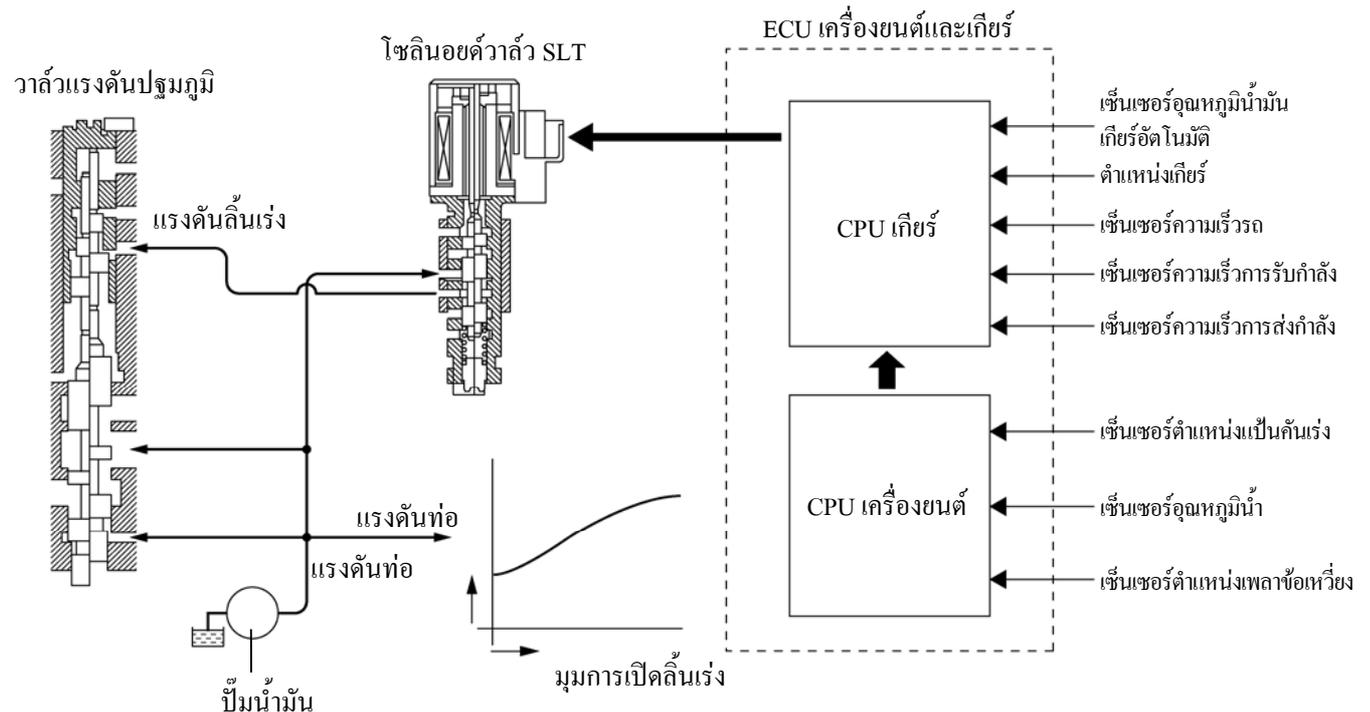
5. การควบคุมแรงดันท่อย

เพื่อให้แรงดันท่อยที่กำหนดไว้ล่วงหน้ามีลักษณะตรงตามสัญญาณเซ็นเซอร์แต่ละตัว โดย ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) จะกระตุ้นโซลินอยด์วาล์ว SLT ให้ไปควบคุมแรงดันลิ้นเร่ง จึงทำให้วาล์วควบคุมแรงดันปฐมภูมิไปควบคุมแรงดันท่อยให้ตรงกับกำลังเครื่องยนต์ได้อย่างละเอียดและเที่ยงตรง และด้วยเหตุนี้ จึงทำให้เลื่อนเกียร์ได้นุ่มนวลขึ้น

▶A340E และ A340F◀



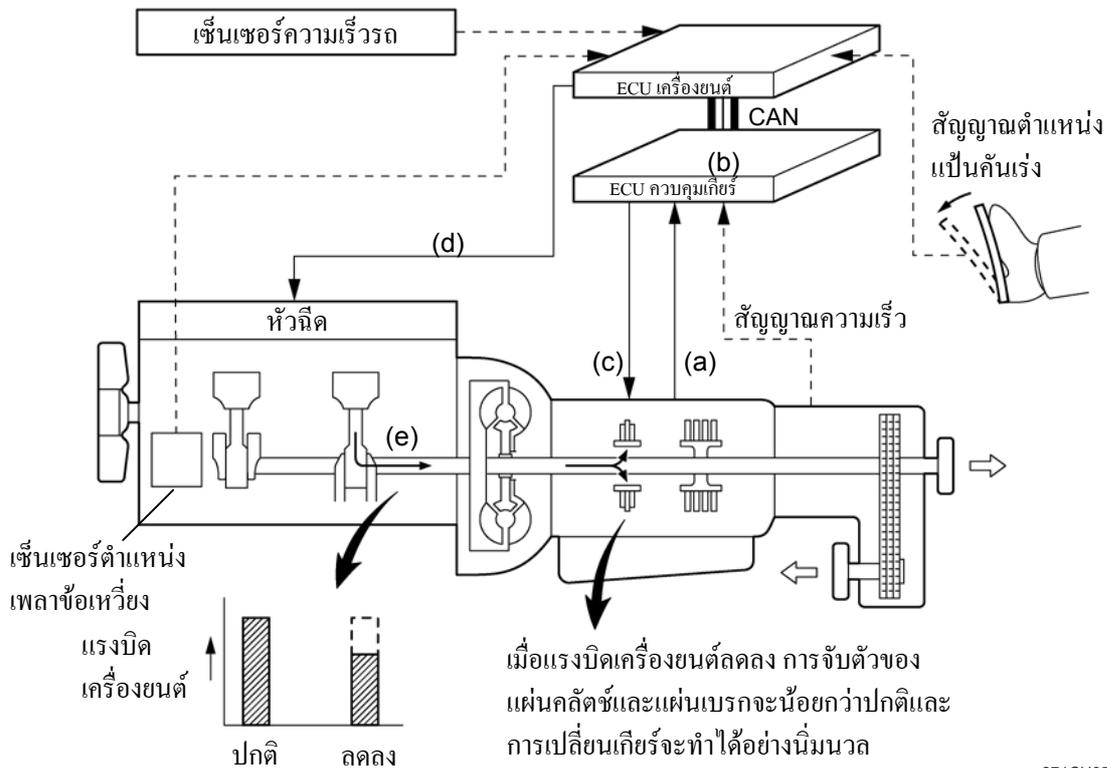
▶A343E และ A343F◀



6. การควบคุมแรงบิดเครื่องยนต์ (สำหรับ A340E และ A340F)

การจับตัวของแผ่นคลัตช์และแผ่นเบรกของชุดเฟืองเพลาในชุดเกียร์จะถูกควบคุมอย่างนุ่มนวลโดยการลดปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงลงชั่วคราวขณะเมื่อเปลี่ยนเกียร์ขึ้นหรือลง

ECU ควบคุมเกียร์จะทำการตัดสินใจจังหวะการเปลี่ยนเกียร์ตามสัญญาณ มันจะกระตุ้นโซลินอยด์ควบคุมการเปลี่ยนเกียร์ให้ทำการเปลี่ยนเกียร์ เมื่อเริ่มเปลี่ยนเกียร์ ECU ควบคุมเกียร์จะลดปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อลดแรงบิดของเครื่องยนต์ ผลก็คือ แรงในการจับตัวของแผ่นคลัตช์และแผ่นเบรกของชุดเฟืองเพลาจะน้อยลงและทำให้การเปลี่ยนเกียร์นุ่มนวล



271CH05

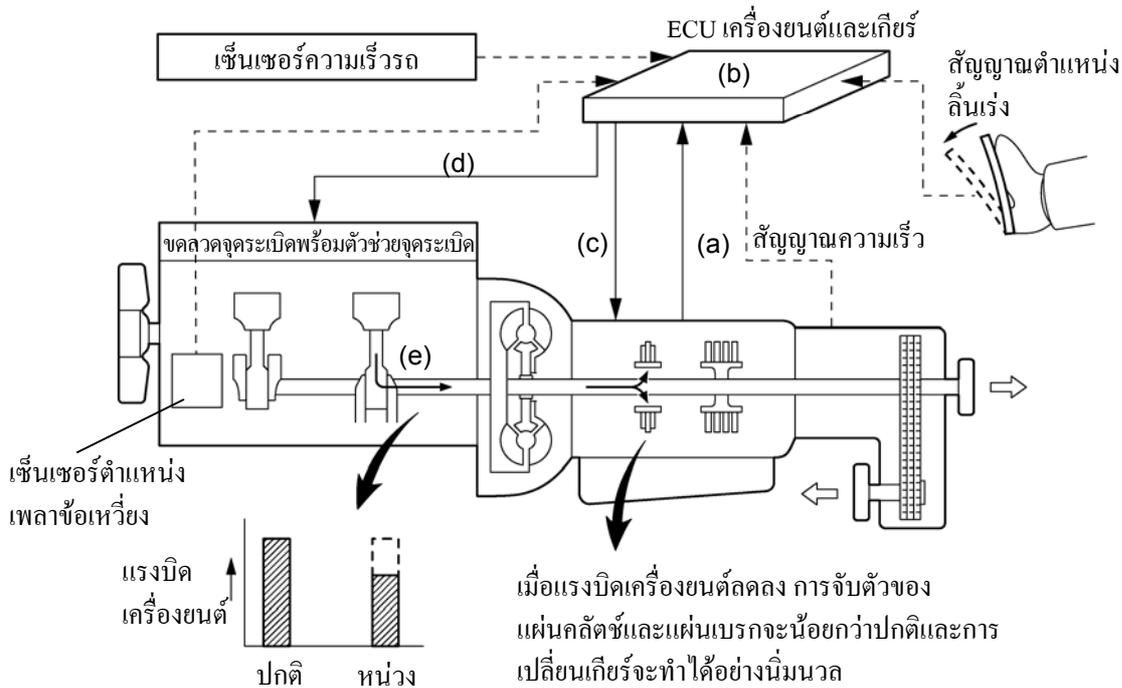
- (a): ตัดสินการเปลี่ยนเกียร์
- (b): กำหนดปริมาณลดการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- (c): ทำการเปลี่ยนเกียร์
- (d): ทำการลดปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- (e): การลดลงของแรงบิด

7. การควบคุมแรงบิดเครื่องยนต์ (สำหรับ A343E และ A343F)

การจับตัวของแผ่นคลัตช์และแผ่นเบรกของชุดเฟืองเพลาเนตตารีในชุดเกียร์จะถูกควบคุมอย่างนิ่มนวลโดยการ
 หน่วงจังหวะการจุดระเบิดเครื่องยนต์ชั่วขณะเมื่อเปลี่ยนเกียร์ขึ้นหรือลง

เมื่อ ECU เครื่องยนต์และเกียร์จะทำการตัดสินใจจังหวะการเปลี่ยนเกียร์ตามสัญญาณ มันจะกระตุ้นโซลินอยด์ควบคุม
 การเปลี่ยนเกียร์ให้ทำการเปลี่ยนเกียร์ เมื่อเริ่มเปลี่ยนเกียร์ ECU เครื่องยนต์และเกียร์จะหน่วงจังหวะการจุดระเบิด
 เครื่องยนต์เพื่อลดแรงบิดเครื่องยนต์ ผลก็คือ แรงในการจับตัวของแผ่นคลัตช์และแผ่นเบรกของชุดเฟืองเพลาเนตตารีจะ
 น้อยลงและทำให้การเปลี่ยนเกียร์นิ่มนวล

ชล



271CH43

- (a): ตัดสินการเปลี่ยนเกียร์
- (b): กำหนดองศาการหน่วงจังหวะจุดระเบิด
- (c): ทำการเปลี่ยนเกียร์
- (d): ทำการหน่วงจังหวะการจุดระเบิด
- (e): การลดลงของแรงบิด

8. การวิเคราะห์ปัญหา

- เมื่อ ECU เครื่องยนต์และเกียร์ (ECU ควบคุมเกียร์) ตรวจพบความผิดปกติ ECU จะทำการวิเคราะห์ปัญหาและบันทึกสภาพปัญหาไว้
นอกจากนี้ ไฟเตือนตรวจเช็คเครื่องยนต์ในมาตรวัดรวมติดสว่างเพื่อแจ้งให้คนขับทราบ
- ขณะเดียวกัน DTC (รหัสวิเคราะห์ปัญหา) จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ
- สามารถอ่านรหัสวิเคราะห์ปัญหาได้โดยการต่อเครื่องวิเคราะห์ปัญหา (IT II) เข้ากับขั้วต่อ DLC3
- สามารถอ่านรหัสวิเคราะห์ปัญหา (DTC) ได้จากการกะพริบของไฟเตือนตรวจเช็คเครื่องยนต์โดยการต่อเครื่องมือพิเศษ (09843-18040) เข้ากับขั้ว Tc และ CG ของขั้วต่อ DLC3 ฟังก์ชันนี้จะใช้ได้เฉพาะรุ่นสำหรับประเทศฟิลิปปินส์และมาเลเซีย

สำหรับรายละเอียด ให้ดูที่คู่มือการซ่อมรถไฮลักซ์

9. ระบบป้องกันการทำงานบกพร่อง (Fail Safe)

ฟังก์ชันนี้จะช่วยลดความสูญเสียในการทำงานให้น้อยที่สุดเมื่อเกิดความผิดปกติใดๆ ขึ้นในเซ็นเซอร์หรือโซลินอยด์แต่ละตัว

►รายการควบคุมระบบป้องกันการทำงานบกพร่อง◀

ชิ้นส่วนที่ผิดปกติ	การทำงาน
เซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลัง (SP2)	ขณะที่เซ็นเซอร์ความเร็วการส่งกำลังบกพร่อง เป็นผลให้การควบคุมเกียร์ผ่านสัญญาณเซ็นเซอร์ความเร็วการรับกำลัง (NCO) หรือสัญญาณความเร็วรอบเครื่องยนต์ (NE)
เซ็นเซอร์อุณหภูมิ ATF ตัวที่ 1	ขณะที่เซ็นเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ (ATF) ตัวที่ 1 บกพร่อง ระบบจะควบคุมการทำงานไว้ที่อุณหภูมิคงที่ 80°C (176°F)
โซลินอยด์วาล์วตัวที่ 1 และ 2	กระแสไฟฟ้าไปยังโซลินอยด์ตัวที่บกพร่องจะถูกตัดและควบคุมการทำงานโดยใช้งานโซลินอยด์วาล์วตัวอื่นๆ ที่ทำงานปกติ
โซลินอยด์วาล์ว SL	ขณะที่โซลินอยด์วาล์ว SL บกพร่อง จะไม่มีกระแสไฟฟ้าไปยังโซลินอยด์วาล์ว ทำให้การควบคุมลือคอปไม่ทำงาน และการประหยัดเชื้อเพลิงจะลดลง
โซลินอยด์วาล์ว SLT	ขณะที่โซลินอยด์วาล์ว SLT บกพร่อง จะไม่มีกระแสไฟฟ้าไปที่โซลินอยด์วาล์ว ทำให้การควบคุมแรงดันท่อหยุดทำงาน การกระตุกของเกียร์จึงเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จะเปลี่ยนเกียร์ได้ผ่านการควบคุมแรงดันคลัตช์ที่ปกติ