บทเรียนที่ 5

เกียร์อัตโนมัติ
(Automatic Transmission)

สาระการ

เรียนรู้

1. ลักษณะเกียร์อัตโนมัติ
2. โครงสร้างส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ
3. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque Converter)
4. ชุดเฟืองเพลนเนตตารี่ (Planetary Gear)
5. เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ (Overdrives)
6. เกียร์อัตโนมัติแบบ CVT
7. การตรวจสภาพการทำงานกระปุกเกียร์อัตโนมัติ ขับล้อหน้า
8. การตรวจซ่อมกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์
9. การถอดประกอบเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

1. ลักษณะเกียร์อัตโนมัติ

เกียร์อัดโนมัติถูกออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย ในการขับรถและยังช่วยลดความเครียด ได้มาก โดยเฉพาะในที่ที่มีการจราจรหนาแน่น ถ้าใช้เกียร์ธรรมดาต้องเหยียบคลัตช์เปลี่ยนเกียร์บ่อยครั้ง แต่ ถ้าใช้เกียร์อัตโนมัติ เพียงแต่โยกคันเกียร์ไปตำแหน่งเดินหน้าหรือถอยหลังครั้งเดียวโดยไม่ต้องเหยียบคลัตช์ และเปลี่ยนเกียร์บ่อย ๆ ดังนั้น การใช้เกียร์อัตโนมัติ จึงเหมาะสมกับผู้ใช้รถที่ต้องการความสะดวกสบาย อาจสรุปข้อดีของเกียร์อัตโนมัติได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้ขับขี่ไม่ต้องเหยียบคลัตช์และโยกคันเกียร์ในการเปลี่ยนเกียร์
2. การเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์จะเป็นไปเองโดยอัตโนมัติ
3. การสตาร์ตและการเร่งรถยนต์เป็นไปอย่างราบเรียบ
4. ขจัดปัญหาเกี่ยวกับการดับ เนื่องจากการปล่อยแป้นคลัตช์ไม่เหมาะสมเหมือนกับเกียร์ธรรมดา
5. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque converter) เปลี่ยนแรงบิดของเครื่องยนต์ ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาระงานของเครื่องยนต์สม่ำเสมอ
6. ป้องกันภาระงานของเครื่องยนต์ที่มีมากเกินไป ขณะที่ขับขี่ด้วยอัตราเร็วต่ำ

ประเภทของเกียร์อัตโนมัติแบ่งออกได้ 2 ประเภท

ประเภทของเกียร์อัตโนมัติแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ เกียร์อัตโนมัติที่ใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า และเกียร์อัตโนมัติที่ใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง

เกียร์อัตโนมัติที่ใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้า FF ถูกออกแบบให้มีขนาดเล็กเพราะวางทั้งเครื่องยนต์ และชุดส่งกำลังที่ติดตั้งในห้องเครื่องยนต์

เกียร์อัตโนมัติที่ใช้กับรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหลัง FR แบบนี้ชุดเกียร์จะติดตั้งอยู่กับเครื่องยนต์ ด้านหน้ารถ มีชุดเฟืองท้ายถูกติดตั้งภายนอกห้องเครื่องยนต์

2. โครงสร้างและส่วนประกอบของกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

กระปุกเกียร์อัตโนมัติ (Automatic Transmission) เป็นห้องเกียร์รถยนต์ ซึ่งเมื่อกำหนดตำแหน่ง คันเกียร์แล้ว สามารถเปลี่ยนเกียร์ได้เองโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาวะและอัตราเร่งของเครื่องยนต์ ในการเปลี่ยนเกียร์จะอาศัยการทำงานของทอร์กคอนเวอร์เตอร์เป็นสำคัญ เกียร์อัตโนมัติประกอบด้วยส่วน ที่สำคัญดังนี้

ส่วนประกอบสำคัญของเกียร์อัตโนมัติ มีดังนี้

1. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque Converter)
2. ชุดเฟืองแพลเนตทารี (Planetary Gear)
3. ชุดคลัตช์ขับเดินหน้า (Front Clutch)
4. ชุดคลัตช์ขับถอยหลัง (Rear Clutch)
5. เบรกตัวหน้า (Front Brake Band)
6. คลัตช์ทางเดียว (One Way Clutch)
7. เบรกตัวหลัง (Rear Brake Band)
8. ระบบควบคุมไฮดรอลิก (Hydraulic Control System)

3. ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Torque Converter)

3.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ เป็นชิ้นส่วนในระบบส่งกำลังอัตโนมัติโดยจะเชื่อมต่อระหว่างเครื่องยนต์เข้า กับชุดเกียร์อัตโนมัติ ทำหน้าที่เป็นคลัตช์ไฮดรอลิกสำหรับถ่ายทอดและเพิ่มการบิดของเพลาข้อเหวี่ยงจาก เครื่องยนต์ช่วยให้การถ่ายทอดกำลังเป็นไปอย่างนิ่มนวล โดยพื้นฐานแล้ว มันจะปรับความเร็วในการหมุน ของเครื่องยนต์ให้ตรงกับความต้องการของโหลด สำหรับทอร์กคอนเวอร์เตอร์ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญ ได้แก่

1. อิมเพลเลอร์ (Impeller) ถูกจัดเป็นหน่วยเดียวกับตัวเรือนของทอร์กคอนเวอร์เตอร์ตัวปั๊มจะมี ครีบหรือจานใบพัด ที่ครีบใบพัดจะมีวงแหวนนำร่องติดอยู่เหนือขอบของครีบใบพัดรับแรงขับจากเครื่องยนต์ โดยตรงความเร็วรอบเท่าความเร็วรอบเพลาข้อเหวี่ยง ในขณะที่เครื่องยนต์หมุน เครื่องยนต์จะขับอิมเพลเลอร์

2. เทอร์ไบน์ (Turbine) ติดกับเพลาส่งกำลังมีลักษณะเป็นใบพัดที่มีทิศทางตรงขามกับอิมเพลเลอร์ โดยที่อิมเพลเลอร์จะขับเคลื่อนน้ำมันภายใน น้ำมันจะวิ่งชนใบพัดของเทอร์ไบน์ทำให้เทอร์ไบน์หมุน และ แกนเพลาของเทอร์ไบน์ต่อเข้าห้องเกียร์เพื่อการขับเคลื่อนรถยนต์

3. สเตเตอร์ (Sator) เป็นล้อใบพัดอยู่ระหว่างอิมเพลเลอร์กับเทอร์ไบน์ ทำหน้าที่เป็นตัวบังคับทิศ ทางน้ำมันที่ไหลจากเทอร์ไบน์ไปยังอิมเพลเลอร์ ส่งผลให้แรงบิดของเครื่องยนต์มีค่าเพิ่มขึ้น ชิ้นส่วนทั้งสาม นี้ต้องทำงานประสานกันเพื่อให้ได้การบิดเพิ่มขึ้นที่อัตราต่ำ ๆ และให้ประสิทธิภาพสูงสุด

3.2 การส่งถ่ายกำลังของทอร์กคอนเวอร์เตอร์

ในการส่งถ่ายกำลังจากเครื่องยนต์ เมื่อเพลาข้อเหวี่ยงหมุน ของเหลวที่อยู่ในอิมเพลเลอร์ จะหมุนไป พร้อมกับอิมเพลเลอร์ในทิศทางเดียวกัน และเมื่ออิมเพลเลอร์หมุนเร็วขึ้น แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจะทำให้ ของเหลวเริ่มไหลออกจากจุดศูนย์กลางไปตามครีบใบพัด และผิวภายในอิมเพลเลอร์ เมื่ออิมเพลเลอร์หมุนเร็วมากขึ้น ของเหลวจะเหวี่ยงตัวออกจากอิมเพลเลอร์ และจะกระทบกับใบพัดของเทอร์ไบน์ ทำให้เทอร์ไบน์เริ่มหมุนไปในทิศทางเดียวกันกับอิมเพลเลอร์ หลังจาก ที่ของเหลวไปกระทบกับใบพัดของเทอร์ไบน์มันจะ ไหลไปทางครีบภายในของเทอร์ไบน์ และของเหลว จะไหลย้อนกลับไปที่อิมเพลเลอร์อีกอย่างต่อเนื่อง จากสภาพที่กล่าวมาแล้วการส่งถ่ายแรงบิดจะเกิด ขึ้นได้โดยการหมุนวนของของเหลวผ่านอิมเพลเลอร์ และเทอร์ไบน์

3.3 การเพิ่มแรงบิด

การเพิ่มแรงบิดที่เกิดขึ้นในทอร์กคอนเวอร์เตอร์ จะมีผลมาจากการไหลกลับของน้ำมันที่มากระทำกับอิมเพลเลอร์โดยใช้สเตเตอร์เป็นตัวเปลี่ยนแปลงทิศทางของของเหลว หลังจากที่ไหลผ่านออกมาจาก เทอร์ไบน์จะไหลไปกระทบที่ด้านหน้าครีบของใบพัดสเตเตอร์ซึ่งอยู่ตรงกลาง ทำให้ชุดสเตเตอร์พยายาม ที่จะหมุนทวนกับทิศทางการหมุนของอิมเพลเลอร์ แต่ไม่สามารถหมุนได้ (เนื่องจากเป็นคลัตช์ทางเดียว) กระแสของน้ำมันจึงหักเปลี่ยนทิศทางไปขับเสริมแรงให้กับใบพัดของอิมเพลเลอร์ให้หมุนด้วยแรงบิดมากขึ้น จะเกิดขึ้นช่วงที่ความเร็วของอิมเพลเลอร์และความเร็วของเทอร์ไบน์ต่างกันมาก เช่น ขณะที่เข้าเกียร์ D แล้วเหยียบเบรกไว้

4. ชุดเฟืองแพลเนตทารี (Planetary Gear)

4.1 ส่วนประกอบของเฟืองแพลเนตทารี

1) เฟืองตัวกลาง (Sun Gear) หรือเฟืองพระอาทิตย์ จะติดตั้งอยู่ตรงส่วนกลางของระบบล้อมรอบ ด้วยเฟืองบริวาร ทำหน้าที่รับกำลังเข้าหรือส่งกำลังออกตามความต้องการใช้ โดยจะหมุนอยู่บนเพลากำลัง มีร่องฟันอยู่ภายนอก

2) เฟืองบริวาร (Planet Gear) เป็นเฟืองที่มีฟันขบอยู่รอบนอกของเฟืองกลางในชุดหนึ่ง ๆ จะมี เฟืองแพลเนต 24 ตัว เมื่อเคลื่อนที่จะหมุนรอบตัวเอง และรอบเฟืองกลาง เฟืองแพลเนตจะถูกยึดอยู่กับฐาน เดียวกันเรียกว่า "Carrier" กับเพลาส่งกำลังงานออก ดังนั้น ความเร็วเฟืองทดจะเท่าเพลากลาง

3) โครงเฟืองแพลเนต (Planet Carrier) เป็นฐานหรือเรือนยึดของกลุ่มเฟืองแพลเนตทำหน้าที่รับ หรือส่งกำลังออก

4) เฟืองวงแหวน (Ring Gear) ทำหน้าที่รับกำลังเข้าหรือส่งกำลังออกตามความต้องการใช้เฟือง วงแหวนอยู่นอกสุดของระบบ มีฟันเฟืองอยู่ด้านในขบอยู่กับฟันเฟืองแพลเนต

4.2 การทำงานของชุดแพลเนตทารีเกียร์

ชุดแพลเนตทารีจะถ่ายทอดกำลังได้โดยการยึดให้ส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่กับที่และให้ส่วนอื่นหมุน เคลื่อนที่ มีลักษณะการทำงานดังนี้

1) การเพิ่มความเร็ว กระทำได้โดยการล็อกเฟืองกลางหรือเฟืองวงแหวนให้อยู่กับที่ตัวเรือนเฟือง แพลเนตเป็นตัวขับในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ทำให้เฟืองแพลเนตทารีหมุนไปรอบ ๆ เฟืองกลาง เป็นการ เพิ่มความเร็วเพลากลาง จะขับให้เฟืองวงแหวนหมุนไปทางเดียวกับเฟืองแพลเนตทารีด้วยความเร็วสูงขึ้น ทำให้เฟืองวงแหวนจะหมุนเร็วกว่าเรือนเฟืองแพลเนตทารี

2) การลดความเร็ว ทำได้โดยล็อกเฟืองกลางให้อยู่กับที่ เฟืองวงแหวนจะเป็นตัวขับทิศทางตามเข็ม นาฬิกา ทำให้เฟืองแพลเนตหมุนรอบตัวเอง ขณะเดียวกันก็หมุนรอบเฟืองกลางช้าลง ดังนั้น การหมุนของ แพลเนตเกียร์จึงมีความเร็วลดลง

3) การหมุนถอยกลับ เฟืองแพลเนตจะถูกล็อกให้อยู่กับที่โดยที่เฟืองวงแหวนหรือเฟืองกลางจะทำหน้าที่ขับเคลื่อน โดยจะหมุนเคลื่อนที่ไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา จึงทำให้เฟืองแพลเนตหมุนเคลื่อนที่ไปใน ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เช่นเดียวกับเฟืองกลาง ในตำแหน่งนี้จะทำให้ชุดแพลเนตทารี หมุนเคลื่อนที่ถอยหลัง ทำให้ความเร็วลดลง

4) การขับตำแหน่งตรง ถ้าทำการล็อกเฟืองกลางและแคร์ริเออร์ (Carrier) เข้าด้วยกันการส่ง ด้วยกำลังของเฟืองทั้งชุดจะไปด้วยกัน จะทำให้ความเร็วของเพลารับและเพลาส่งกำลังมีความเร็วที่เท่ากับ ความเร็วที่ส่งผ่านแพลเนตไม่เปลี่ยนแปลง อัตราทดเท่ากับ 1:1 การส่งถ่ายกำลังของแพลเนตทารีในชุดเกียร์ โอเวอร์ไดรฟ์นั้น เฟืองวงแหวนจะยึดอยู่กับเพลาส่งกำลัง โดยที่แคร์ริเออร์จะสวมอยู่กับร่องฟันของเพลาส่ง กำลังของกระปุกเกียร์ เฟืองตัวกลางจะถูกล็อกให้คงที่หรือหมุนเคลื่อนที่ ถ้าถูกล็อกให้อยู่กับที่ เฟืองวงแหวน จะถูกบังคับให้หมุนเคลื่อนที่เร็วกว่าเพลาส่งกำลัง แสดงว่าเพลาส่งกำลังของเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์หมุนเร็วกว่า เพลาส่งกำลังของเกียร์แบบธรรมดา

5. เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ (Overdrives)

5.1 ประเภทเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

1 เกียร์ 5 ความเร็ว เฟืองซิงโครเมช เกียร์ 5 เป็นโอเวอร์ไดรฟ์ คือ อัตรตราทดน้อยกว่า 1:1 เช่น เกียร์ 5 มีอัตราทด 0.923:1 แสดงว่าเกียร์ 5 เป็นโอเวอร์ไดรฟ์ เพราะว่าเพลาออกมีอัตราเร็วมากกว่าเพลา เข้า โดยปกติแล้วเพลาออกจะมีอัตราเร็วน้อยกว่าเพลาเข้าประกอบติดส่วนท้าย กระปุกเกียร์เปลี่ยนความเร็ว รอบเครื่องยนต์ให้มีอัตราทดรอบน้อยกว่า 1:1

2 เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ หมายถึง ระบบเกียร์ที่ออกแบบมาให้สามารถเปลี่ยนความเร็วรอบเกียร์ลด ลงได้เพื่อลดการหมุนของเครื่องยนต์ต่ำลง ทำให้เพลากลางรถยนต์หมุนเร็วกว่าเครื่องยนต์ได้โดยอัตโนมัติ ชุดโอเวอร์ไดรฟ์มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1) เฟืองแพลเนตทารี

2) ชุดฟรีวิลลิงโอเวอร์ไดรฟ์

3) วงจรควบคุมโอเวอร์ไดรฟ์

5.2 ชุดฟรีวิลลิงโอเวอร์ไดรฟ์

ชุดฟรีวิลลิงหรือโอเวอร์รั่นนิงคลัตช์ (Overrunning clutch) เป็นคลัตช์ทางเดียว ทำหน้าที่ตัดกำลัง เมื่อล้อหมุนเร็วกว่าเพลาส่งกำลังในขณะที่รถกำลังวิ่งหรือความเร็วของล้ออาจสูงกว่าความเร็วของเครื่องยนต์ ดังนั้น การติดตั้งระบบฟรีวิลลิงจะเป็นตัวแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดีไม่ว่าความเร็วของเครื่องยนต์หรือ ความเร็วของล้อจะเป็นเท่าไร จึงไม่มีผลต่อเครื่องยนต์เนื่องจากการส่งกำลังเป็นอิสระไม่มีการส่งถ่ายกำลัง อาจสรุปหน้าที่ของชุดฟรีวิลลิงได้ดังนี้

1. ทำหน้าที่เป็นคลัตช์ทางเดียว คือ ตัดกำลังเมื่อล้อหมุนเร็วกว่าเพลากำลัง
2. ส่งกำลังไปขับเพลางาน
3. ช่วยให้เพลาส่งกำลังมีศูนย์ที่แน่นอน

5.3 วงจรควบคุมโอเวอร์ไดรฟ์

โซลินอยด์โอเวอร์ไดรฟ์มีโครงสร้างและหลักการทำงานเหมือนโซลินอยด์มอเตอร์สตาร์ตรถยนต์ เมื่อความเร็วรถยนต์สูงถึงจุดที่กำหนด คอนแทกสวิตช์กัฟเวอร์เนอร์จะทำงานต่อวงจร ควบคุมรีเลย์ โดยคอนแทกรีเลย์จะต่อวงจรไฟโซลินอยด์ เกิดอำนาจแม่เหล็กดูดแกนโซลินอยด์เลื่อนลง ณ ตำแหน่งนี้ จะเกิดผลดังนี้ คอนแทกลัดวงจร ต่อลัดวงจรไฟจุดระเบิดตามเส้นประ เพื่อให้ปลดเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ได้ง่าย และคอนแทกขดลวดดึง (Pull-in) ถูกตัดลดการใช้กระแสไฟ

5.4 การทำงานของเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

การใช้เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ เนื่องจากจะเข้าเกียร์ได้ง่าย เพียงล็อกเฟืองกลางให้อยู่กับที่โดยไม่ต้อง เหยียบคลัตช์ ทำให้สะดวกและเบาแรงในการใช้รถยนต์

ตำแหน่งเข้าโอเวอร์ไดรฟ์ จะทำงานได้ต่อเมื่อความเร็วของรถสูงถึงพิกัดที่กัฟเวอร์เนอร์ (Governor) หรืออุปกรณ์ควบคุมอัตราเร็ว ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมอัตราเร็วของอุปกรณ์อื่น ๆ ทำงานและต้อง ผ่อนคันเร่งเล็กน้อย ให้เพลากลางหมุนเร็วกว่าเพลากำลังของกระปุกเกียร์เดือย ล็อกจึงจะเข้าลงร่องล็อกของ แผ่นควบคุมเฟืองกลางได้ เฟืองกลางจึงถูกล็อกให้หยุดหมุน เพลาโอเวอร์ไดรฟ์จึงหมุนเร็วกว่าเพลากำลังของ กระปุกเกียร์

5.5 การควบคุมการทำงานเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ที่นิยมใช้เป็นแบบโซลินอยด์ (Solenoid) โดย ควบคุมผ่านตัวควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ขดลวด (Coil) เป็นสายลวดทองแดงที่พันรอบแกน กลาง แกนเหล็ก (Plunger) เป็นแท่งเหล็กหรือโลหะที่สามารถเคลื่อนที่เข้าและออกจากขดลวดได้ วาล์ว (Valve) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการไหลของน้ำมันเกียร์ โครง (Housing) คือส่วนที่ครอบคลุมขดลวดและ แกนเหล็ก บางครั้งอาจมีสปริงเพื่อช่วยให้แกนเหล็กกลับมาตำแหน่งเดิมเมื่อไม่มีไฟฟ้าผ่าน เมื่อตัวควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit: ECU) ส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังขดลวดเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ ของแกนเหล็กสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดึงแกนเหล็กให้เคลื่อนที่ ทำให้เปิดหรือปิดวาล์วหรือนำไปใช้ใน การเปิด-ปิดสวิตช์ ทำงานเมื่อรถมีความเร็วที่สามารถเข้าโอเวอร์ไดรฟ์ได้

5.6 5.6 ตำแหน่งของคันเกียร์อัตโนมัติ

คันเกียร์อัตโนมัติจะมีตำแหน่งการทำงานดังนี้

P (Park) เป็นตำแหน่งจอดรถยนต์ ตำแหน่งนี้จะมีกลไกไปล็อกเพลาส่งกำลังของเกียร์ไว้ทำให้รถ ไม่เคลื่อนที่ ใช้เมื่อรถยนต์จอดรถอยู่กับที่

R (Reverse) เป็นตำแหน่งที่ผู้ขับขี่จะใช้เมื่อต้องการถอยหลังรถยนต์

N (Neural) เป็นตำแหน่งเกียร์ว่างเช่นเดียวกับเกียร์ธรรมดา ตำแหน่ง N จะใช้สำหรับการสตาร์ตเครื่องยนต์ จอดหรือหยุดรถเนื่องจากการจราจรติดขัด หรือหยุดรอสัญญาณไฟ การหยุดรถเนื่องจากการจราจรติดขัด ควรเข้าเกียร์ตำแหน่ง N แล้วดึงเบรกมือไว้ แต่ถ้าเข้าเกียร์ ตำแหน่ง P โดยไม่ดึงเบรกมือไว้ ถ้ามีรถวิ่งเข้ามาชนท้ายระบบเกียร์จะเสียหายได้

D (Drive) เป็นตำแหน่งสำหรับขับเคลื่อนรถยนต์เดินหน้า หรือตำแหน่งขับปกติ ตำแหน่งนี้เกียร์ จะเริ่มทำงานตั้งแต่เกียร์ 1, 2, 3 และ 4 โดยอัตโนมัติ

5.6.1 ตำแหน่งเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ของรถยนต์บางคันเป็นแบบสี่เกียร์เดินหน้า จะมีตำแหน่งเกียร์ 3 ให้ผู้ขับขี่สามารถเลือกใช้ได้ด้วย โดยอยู่ในตำแหน่งถัดจาก D ลงมา

D 3 หรือ 3 เป็นตำแหน่งเกียร์ 3 ตำแหน่งนี้เกียร์จะเริ่มทำงานตั้งแต่เกียร์ 1 และเปลี่ยนไป สู่เกียร์ 2 และ 3 โดยอัตโนมัติ และจะหยุดอยู่แค่เกียร์ 3 เท่านั้น จะใช้ขับขึ้นหรือลงเนินที่มีความลาดเอียง ไม่มากนักหรือขับในขณะฝนตก

5.6.2 ตำแหน่งเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

เป็นตำแหน่งเกียร์ 4 ที่เพิ่มจากกระปุกเกียร์ 3 ความเร็วคันเกียร์ อยู่ตำแหน่งเกียร์ 4 (OD = Overdrive) หรือเปิดสวิตช์ที่หน้าปัดไว้

5.6.3 สวิตช์โอเวอร์ไดรฟ์

ช่วงการขับขี่ปกติ ถ้าเรากดสวิตช์ให้เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์ทำงาน เกียร์จะ เปลี่ยนจากเกียร์ 1 ถึงเกียร์ 4 โดยอัตโนมัติ ถ้าต้องการเร่งความเร็วหรือต้องการใช้แรงเบรกจากเครื่องยนต์ ทำได้โดยการกดปุ่มโอเวอร์ไดรฟ์อีกครั้งหนึ่งเพื่อยกเลิกการทำงาน (ไฟสัญญาณที่หน้าปัดติด) เกียร์จะเปลี่ยน จากเกียร์ 1-3 เท่านั้น การใช้งานโอเวอร์ไดรฟ์เพียงกดสวิตช์บนคันเกียร์เท่านั้น การขับรถที่ใช้ความเร็วต่ำ หรือต้องการแรงยึดเกาะถนนได้ดีจึงไม่ควรใช้เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

5.6.1 ตำแหน่งเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

รถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติ การส่งกำลังหรือแรงบิดจากเครื่องยนต์ จะใช้น้ำมันเกียร์เป็นสื่อกลาง ด้วยเหตุนี้จึงเกิดการลื่นทำให้กำลังและแรงบิดสูญเสียไปบ้างเพื่อลดการสูญเสีย ให้น้อยที่สุด เมื่อรถวิ่งไปที่ความเร็วระดับหนึ่งการส่งผ่านกำลังจะเป็นไปโดยตรงผ่านกลไกที่เรียกว่า ล็อกอัป ทอร์กคอนเวอร์เตอร์ (Lock-up torque converter) ซึ่งจะช่วยลดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ลงทำให้ รถยนต์ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

5.6.5 ระบบคิกดาวน์ (Kick-down)

ขณะที่รถยนต์กำลังวิ่งด้วยความเร็วคงที่ โดยเกียร์อยู่ที่ ตำแหน่ง D นั้น เมื่อเหยียบคันเร่งลงอย่างทันทีเพียงครั้งเดียว อัตราทดเกียร์จะถูกเปลี่ยนลงเป็นเกียร์ต่ำ กว่าโดยอัตโนมัติ ระบบนี้เรียกว่า คิกดาวน์ (Kick-down) จะใช้ในเวลาที่ต้องการแรงขับเคลื่อนรถสูงขึ้นโดยกะทันหันเพื่อให้การแซงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อผ่อนคันเร่งเกียร์จะกลับสู่ตำแหน่งตามเดิม

6. เกียร์อัตโนมัติแบบ CVT

6.1 6.1 ส่วนประกอบของเกียร์ CVT

พูลเลย์ต้นทางหรือพลูเลย์ขับ (Primary Pulley): เป็นพูลเลย์ที่เชื่อมต่อกับเครื่องยนต์ประกอบด้วย แผ่นดิสก์สองดิสก์ที่สามารถขยับเข้าหรือออกจากกันได้ เพื่อปรับรัศมีการทำงานของสายพาน

พูลเลย์ปลายทางหรือพลูเลย์ตาม (Secondary Pulley): เป็นพูลเลย์ที่เชื่อมต่อกับล้อรถ ประกอบ ด้วยดิสก์สองดิสก์เช่นกันที่สามารถขยับเข้าหรือออกจากกันได้ เพื่อปรับรัศมีการทำงานของสายพาน

สายพาน (Belt): สายพานที่เชื่อมต่อระหว่างพูลเลย์ต้นทางและพูลเลย์ปลายทาง สามารถปรับ เปลี่ยนรัศมีการทำงานได้ตามการขยับของพูลเลย์ทั้งสองโดยจะเป็นสายพานโลหะ ทำด้วยเหล็กกล้าประเภท “ไฮสเทรง สติล” (High Strength Steel)

6.2 หลักการทำงานของเกียร์ CVT

การเริ่มต้นเคลื่อนที่ดิสก์ทั้งสองของพูลเลย์ ขับจะขยับออกห่างกันเพื่อเลื่อนสายพานลดลงเพื่อจะอยู่ในตำแหน่งที่รัศมีการทำงานเล็ก ส่วนพูลเลย์ตามดิสก์ทั้งสองจะขยับเข้าหากันเพื่อบีบให้สายพานขยับขึ้นหา ขอบนอกสุดของพูลเลย์ เพื่อให้ตำแหน่งที่รัศมีของสายพานมีรัศมีการทำงานที่กว้างขึ้น ทำให้อัตราทดเกียร์ อยู่ในสภาพที่ทำให้รถมีกำลังในการเคลื่อนที่

การเร่งความเร็วรถเพิ่มขึ้น ดิสก์ทั้งสองพูลเลย์ขับจะขยับเข้าหากันเพื่อบีบให้สายพานขยับขึ้นทำให้ ตำแหน่งของสายพานมีรัศมีในการทำงานเพิ่มขึ้น และในขณะที่พูลเลย์ตามจะขยับแผ่นดิสก์ออกจากกัน เพื่อเลื่อนสายพานลงทำให้ลดรัศมีการทำงานลดลง ส่งผลให้อัตราทดเกียร์ปรับเปลี่ยนได้อย่างต่อเนื่องตาม ความเร็วของรถ

การปรับเปลี่ยนรัศมีการทำงานของพูลเลย์ทั้งสองนี้ทำให้เครื่องยนต์ทำงานในรอบที่เหมาะสมที่สุด ตามความเร็วและโหลดของรถอีก ทั้งยังเป็นการเปลี่ยนอัตราทดที่มีความนุ่มนวลในการทำงานโดยอาศัยการ ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์

7. การตรวจสภาพการทำงานกระปุกเกียร์อัตโนมัติขับล้อหน้า

1. ตรวจระดับน้ำมันเกียร์
2. ตรวจถ่ายน้ำมันเกียร์
3. การเติมน้ำมันเกียร์
4. ตรวจระดับน้ำมันเกียร์
5. การตรวจปรับสายลิ้นเร่ง
6. ปรับตั้งสายลิ้นเร่ง
7. การปรับตั้งสายควบคุมคันเกียร์
8. การปรับตั้งสวิตช์นิรภัยและเดินเบา

7.1 การทดสอบสตอลล์ (Stall test)

การทดสอบสตอลล์ เป็นการตรวจสภาพรวมของเกียร์พร้อมเครื่องยนต์โดยการวัดความเร็วรอบสูงสุด ของเครื่องยนต์เมื่อเกียร์อยู่ตำแหน่ง D หรือ R โดยทดสอบขณะอุณหภูมิใช้งานต่อเนื่องได้ไม่เกิน 5 วินาที

การวัดความเร็วรอบสตอลล์ วัดได้โดยการหนุนล้อหน้า/หลัง แล้วต่อเครื่องวัครอบเครื่องยนต์ดึง เบรกมือให้สุดเหยียบเบรกเต็มกำลัง โดยต้องสตาร์ตเครื่องยนต์ให้ติดไว้แล้วเปลี่ยนเกียร์ไป D เหยียบดัน เร่งสุดพร้อมกับอ่านค่าความเร็วรอบสูงสุดทันที ความเร็วรอบสตอลส์ประมาณ 2,100 ± 150 รอบต่อนาที และเกียร์ R เช่นเดียวกัน

7.2 การทดสอบความดันน้ำมันในระบบ

การทดสอบความดันน้ำมันในระบบ จะทดสอบที่อุณหภูมิทำงานปกติที่อุณหภูมิ 50-80 องศา เซลเซียส ขั้นตอนคือ

1. ถอดปลั๊กทดสอบที่กระปุกเกียร์ออกแล้วติดตั้งเกจวัดความดันแทนที่

2. ดึงเบรกมือให้สุดและหนุนล้อรถไว้ทุกล้อ ติดเครื่องเดินเบาแล้วเข้าเกียร์ D เหยียบเบรกเต็มที่

3. ขณะที่อีกเท้าเหยียบคันเร่งสุดพร้อมกับวัดความดันในระบบ และทดสอบเกียร์ R ด้วยวิธี เดียวกัน ถ้าไม่ได้ตามกำหนดให้ปรับสายลิ้นเร่งและทำการทดสอบอีกครั้ง

การทดสอบความดันกัฟเวอร์เนอร์ จะทดสอบที่อุณหภูมิน้ำมันเกียร์ทำงานปกติ ประมาณ 50-80 องศาเซลเซียส ขั้นตอนคือ

1. ถอดปลั๊กทดสอบที่กระปุกเกียร์ออกแล้วติดตั้งเกจวัดความดันแทนที่

2. ดึงเบรกมือขึ้นจนสุด ติดเครื่องยนต์เดินเบาแล้วเข้าเกียร์ D และวัดความดันกัฟเวอร์เนอร์ตาม ความเร็วรอบตามคู่มือกำหนด

7. การตรวจซ่อมกระปุกเกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

1. ตรวจการชำรุดของตัวเรือนกระปุกเกียร์ รอยแตกร้าว บุชต่าง ๆ และซีลท่อนปลาย
2. ตรวจการสึกหรอของผิวกรวยเฟืองทองเหลือง ชุดปลอกเลื่อน สภาพฟันเฟือง
3. ตรวจการสึกหรอร่องฟัน ความคดงอเพลากำลังและต้องไม่เกิน 0.03 มม.
4. ตรวจสภาพการหมุน การสัมผัสเรียวเฟืองและสภาพของฟันทองเหลือง
5. ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจระยะห่างหน้าเฟืองทองเหลือง โดยรอบทุกชุดต้องไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทุกตัว (ของใหม่ 1.5 มม.)
6. ตรวจความคล่องตัวด้วยการเลื่อนไปมาและการเคลื่อนตัวชุดปลอกเลื่อน
7. ตรวจการสึกหรอร่องลิ่มเลื่อนด้วยตาเปล่า
8. ตรวจความสึกหรอหน้าสัมผัสโดยรอบร่องก้ามปู ระยะห่างไม่เกิน 0.8 มม. (ของใหม่ 0.2-0.3 มม.)
9. ตรวจการล้าและการเสียรูปทรงของสปริง
10. ตรวจสภาพการหลวมคลอนของลูกปืนและชิ้นส่วนต่าง ๆ

การทดสอบความดันน้ำมันในระบบ จะทดสอบที่อุณหภูมิทำงานปกติที่อุณหภูมิ 50-80 องศา เซลเซียส ขั้นตอนคือ

1. ถอดปลั๊กทดสอบที่กระปุกเกียร์ออกแล้วติดตั้งเกจวัดความดันแทนที่

2. ดึงเบรกมือให้สุดและหนุนล้อรถไว้ทุกล้อ ติดเครื่องเดินเบาแล้วเข้าเกียร์ D เหยียบเบรกเต็มที่

3. ขณะที่อีกเท้าเหยียบคันเร่งสุดพร้อมกับวัดความดันในระบบ และทดสอบเกียร์ R ด้วยวิธี เดียวกัน ถ้าไม่ได้ตามกำหนดให้ปรับสายลิ้นเร่งและทำการทดสอบอีกครั้ง

การทดสอบความดันกัฟเวอร์เนอร์ จะทดสอบที่อุณหภูมิน้ำมันเกียร์ทำงานปกติ ประมาณ 50-80 องศาเซลเซียส ขั้นตอนคือ

1. ถอดปลั๊กทดสอบที่กระปุกเกียร์ออกแล้วติดตั้งเกจวัดความดันแทนที่

2. ดึงเบรกมือขึ้นจนสุด ติดเครื่องยนต์เดินเบาแล้วเข้าเกียร์ D และวัดความดันกัฟเวอร์เนอร์ตาม ความเร็วรอบตามคู่มือกำหนด

9.1 การถอดประกอบเรือนวาล์วเกียร์อัตโนมัติ

1. ถ่ายน้ำมันเกียร์ออกให้หมด โดยถอดสกรูอ่างน้ำมันทุกตัว ถอดอ่างน้ำมันออกพร้อมปะเก็น
2. ถอดแม่เหล็กอ่างน้ำมันเกียร์ ตรวจเศษโลหะที่ติดมากับแม่เหล็กว่ามาจากลูกปืนหรือเฟือง ถ้ามีเศษทองเหลืองแสดงว่ามาจากบุช
3. ถอดสกรูตะแกรงกรองน้ำมันเกียร์ออก ถอดตะแกรงกรองน้ำมัน แล้วถอดขายึดท่อจ่ายน้ำมัน
4. ถอดท่อน้ำมันโดยใช้ไขควงขนาดใหญ่งัดปลายทั้งสองของท่อน้ำมันแล้วถอดท่อน้ำมันออกทั้ง 4 ท่อ ถอดสปริงตั้งความหน่วง
5. ถอดเรือนวาล์วออก โดยถอดสกรูที่ล็อกอยู่ทั้งหมดออก ปลดสายลิ้นเร่งแล้วถอดเรือนวาล์วออก
6. ถอดปะเก็นเบรกตัวที่ 2 และกรองน้ำมันกัฟเวอร์เนอร์ออก

9.2 การติดตั้งเรือนวาล์วกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

1. ประกอบปะเก็นเบรกตัวที่ 2 และกรองน้ำมันกัฟเวอร์เนอร์
2. ประกอบเรือนวาล์ว โดยใช้มือกดลูกเบี้ยวลงให้ปลายสายลิ้นเร่งเข้าในร่อง วางเรือนวาล์วให้ เข้าตำแหน่งเดิมและต้องไม่ให้สายคิกดาวน์สวิตช์และสายโซลินอยด์พันกัน
3. เลือกสกรูใส่ตามขนาดความยาวที่กำหนด ขันสกรูเรือนทุกตัวแน่นด้วยมือแล้วขันแน่นด้วย ประแจทอร์กตามพิกัด
4. จัดตำแหน่งวาล์วให้ตรงสลักบนแขนคันเกียร์ ประกอบเรือนวาล์วเข้าตำแหน่งเดิมเลือกใช้สก รูตามความยาว ขันด้วยมือแล้วขันแน่นด้วยประแจทอร์กตามพิกัด
5. เลือกสกรูใส่ตามความยาวที่กำหนด ขั้นแน่นด้วยประแจทอร์กตามพิกัด ตรวจแขนคันเกียร์ สัมผัสกึ่งกลางลูกกลิ้งที่ปลายดีเทนสปริงตั้งความหน่วง
6. ประกอบท่อน้ำมันเกียร์ในตำแหน่งเดิมโดยใช้ค้อนพลาสติกเคาะช่วยกรณีเข้าที่ยากระวังอย่าให้ท่อชำรุด
7. เลือกสกรูแต่ละตัวตามความยาวที่กำหนดประกอบตะแกรงกรองน้ำมันท่อน้ำมันแล้วประกอบ แม่เหล็กอ่างน้ำมันเกียร์ตามตำแหน่งกำหนด โดยแม่เหล็กต้องไม่ไปขัดกับท่อน้ำมัน
8. ใช้ปะเก็นใหม่ทุกครั้งที่ประกอบอ่างน้ำมัน ขันสกรูอ่างน้ำมันแน่น ขันปลั๊กอ่างน้ำมันแน่นตามพิกัด
9. เติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือกำหนด โดยเติมอย่าให้หกเปื้อน และตรวจระดับน้ำมันเกียร์ ให้อยู่ในระดับ HOT ต้องไม่เติมน้ำมันเกียร์เกินระดับ