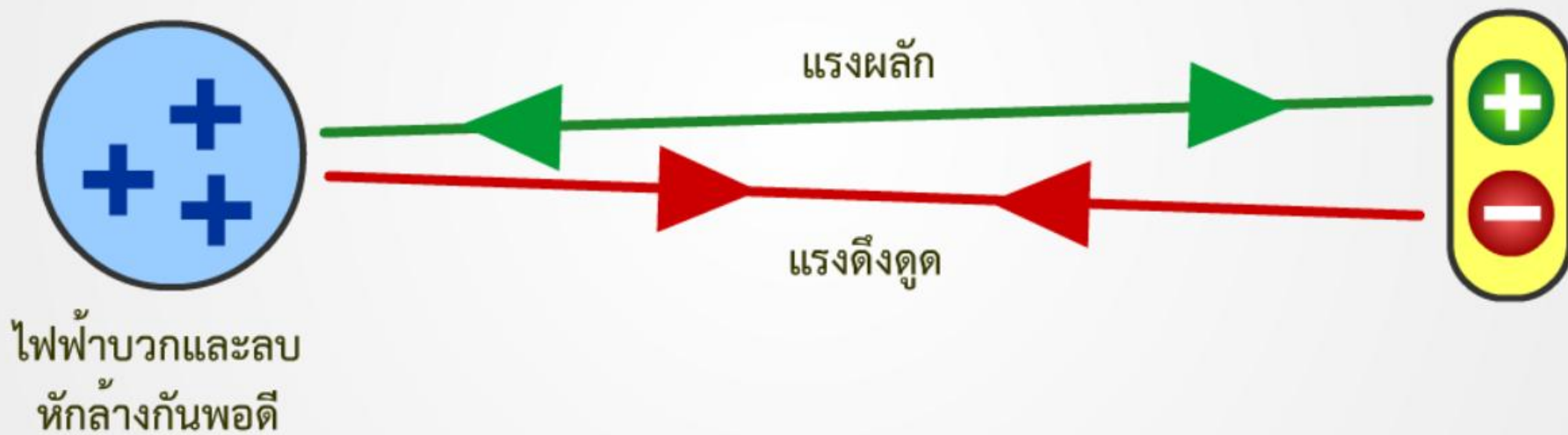


วิชางานไฟฟ้ารถยนต์
รหัสวิชา ๒๐๑๐๑-๒๐๐๕

ระบบไฟฟ้า

ภายในอะตอมของวัตถุนั้นมีปริมาณไฟฟ้าบวกและลบเท่ากัน แรงกระทำจากไฟฟ้าบวกและไฟฟ้าลบจึงหักล้างกันพอดี สภาพเช่นนี้เรียกว่า **สภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า** (ทั้งไฟฟ้าบวกและไฟฟ้าลบยังคงมีอยู่ในจำนวนที่เท่ากัน)

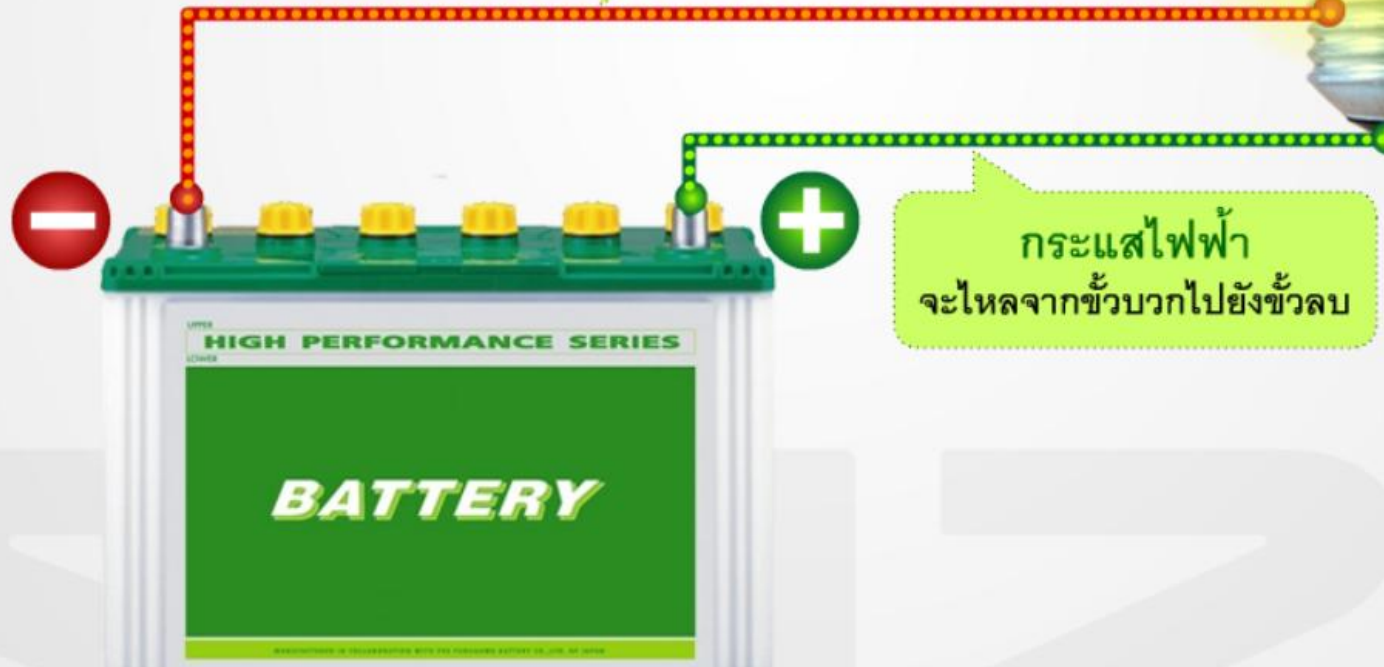


การเกิดไฟฟ้าสถิตย์

หลักการไฟฟ้าเบื้องต้น

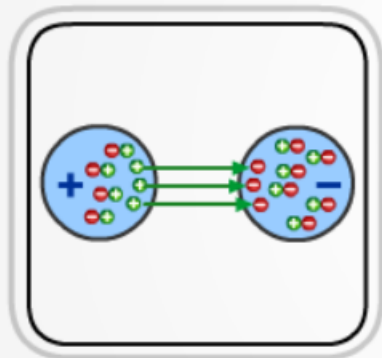
กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น เมื่อมีการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
เรียกว่า "เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้า"

อิเล็กตรอน
จะไหลจากขั้วลบไปยังขั้วบวก

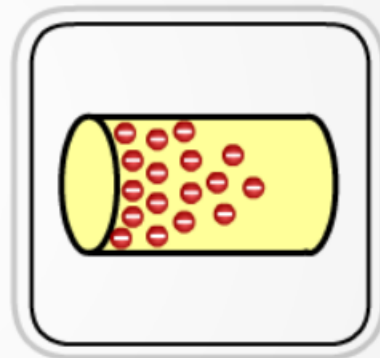


ประเภทของไฟฟ้า

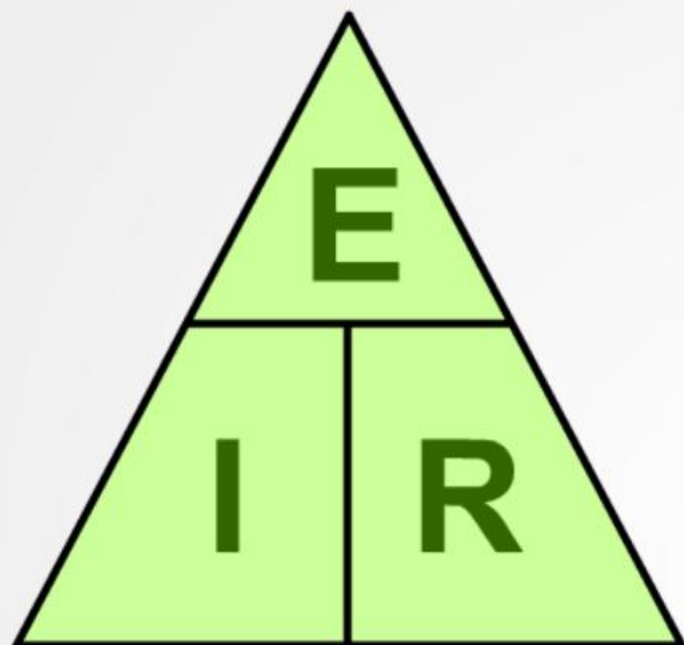
ประเภทของไฟฟ้า และ ประเภทของกระแสไฟฟ้า



ประเภทของ ไฟฟ้า



ประเภทของ กระแสไฟฟ้า



ในสูตรสมการทางคณิตศาสตร์, เขียนได้ดังนี้

$$E = I R$$

สัญลักษณ์และหน่วยวัด

ใช้อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างกระแสไฟฟ้า
ความต่างศักย์ไฟฟ้า และ ความต้านทานในวงจรไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า

ความต้านทานไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

หมายถึง แรงที่ดันให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
ความต้านทานของวงจรไปได้
ใช้แทนด้วย E มีหน่วยวัดเป็น โวลต์ (V)

กระแสไฟฟ้า

หมายถึง การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระจาก
อะตอมหนึ่งไปยังอะตอมหนึ่ง จะไหลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทานของวงจร และแรงดันไฟฟ้า ใช้แทนด้วยตัว I มีหน่วยวัดเป็นแอมแปร์ (A)

ความต้านทานไฟฟ้า

หมายถึง ตัวที่ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหล
ในจำนวนจำกัด ซึ่ง อยู่ในรูปของเครื่องใช้ไฟฟ้า
ทุกชนิด เช่น แผ่นลวดความร้อนของเตารีด
หม้อหุงข้าว หลอดไฟฟ้า เป็นต้น เครื่องใช้ไฟฟ้า
เหล่านี้ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหลในจำนวน
จำกัด ใช้แทนด้วยตัว R มีหน่วยวัดเป็นโอห์ม (Ω)

วงจรไฟฟ้า

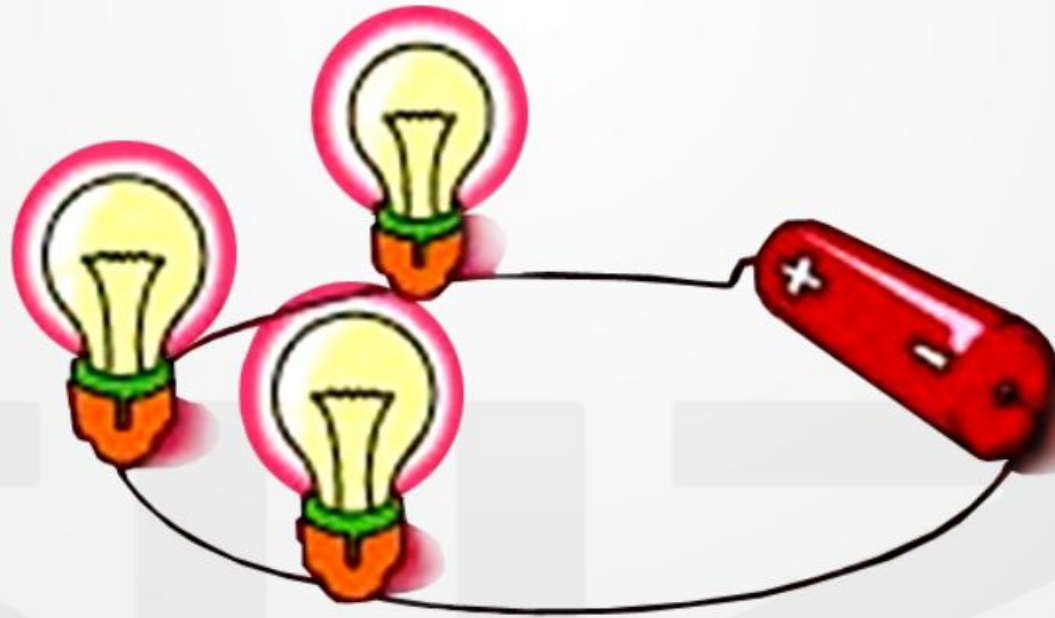
วงจรไฟฟ้า (electrical circuit) หมายถึง การเชื่อมต่อกันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรูปวงจรมัดทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าขึ้น ซึ่งโครงข่ายไฟฟ้าที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ตัวหรือมากกว่า ไม่จำเป็นที่จะเป็นแผงวงจรไฟฟ้า

โหนดที่นำมาต่อใช้งานในวงจรไฟฟ้ามี 3 แบบ

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบผสม



ไฟฟ้ารถยนต์

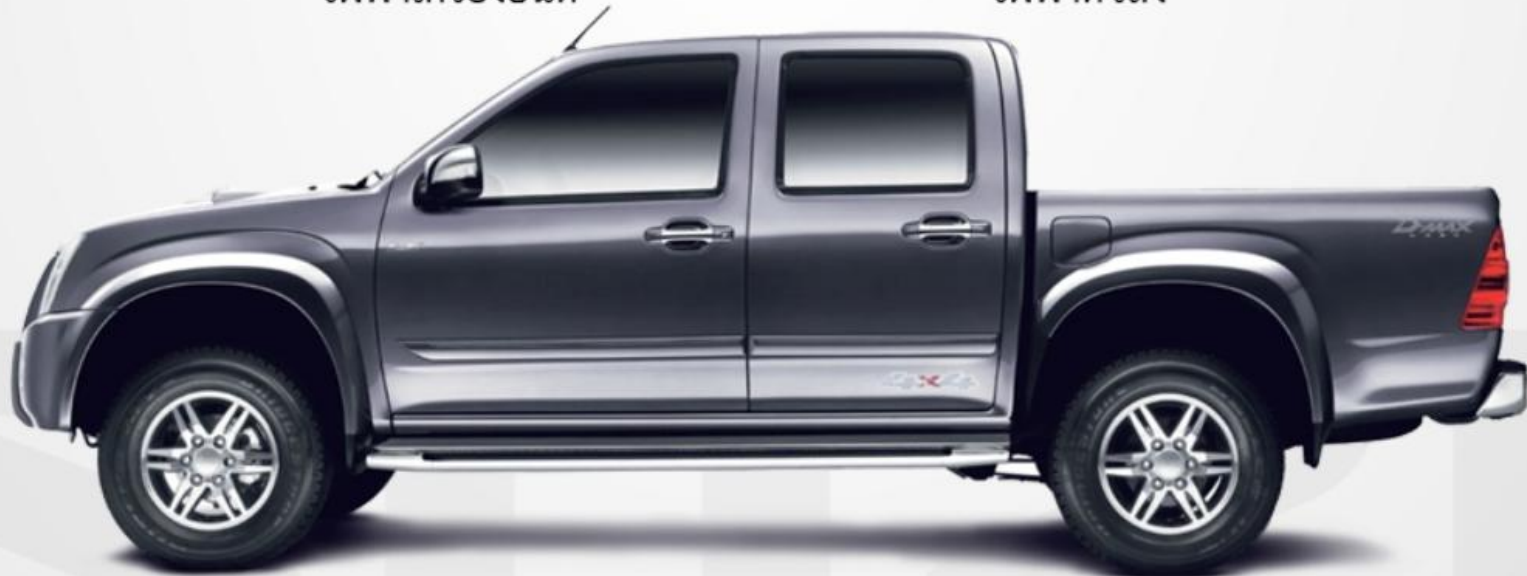
ไฟฟ้ารถยนต์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ



ไฟฟ้าเครื่องยนต์



ไฟฟ้าตัวถัง



ไฟฟ้าเครื่องยนต์



ระบบสตาร์ท



ระบบไฟชาร์จ

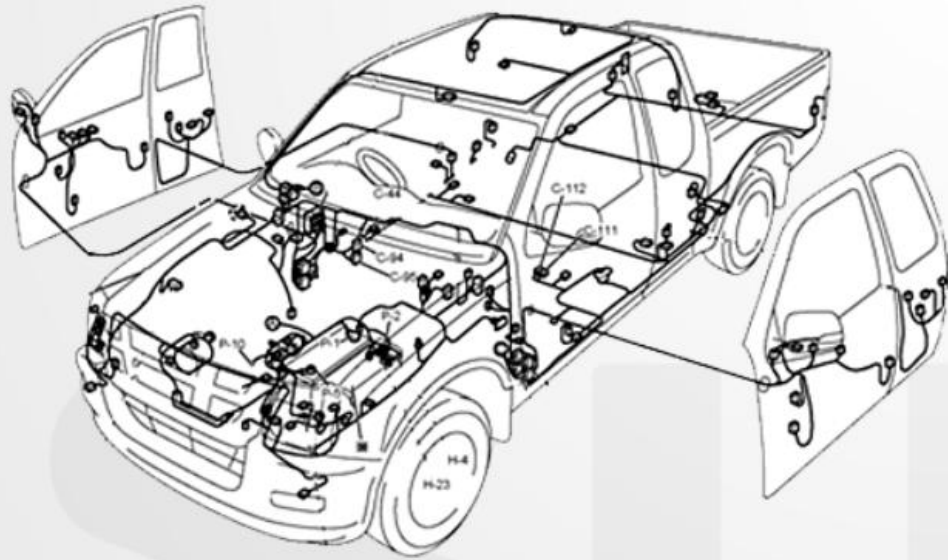


ระบบควบคุมเครื่องยนต์

ไฟฟ้าตัวถัง

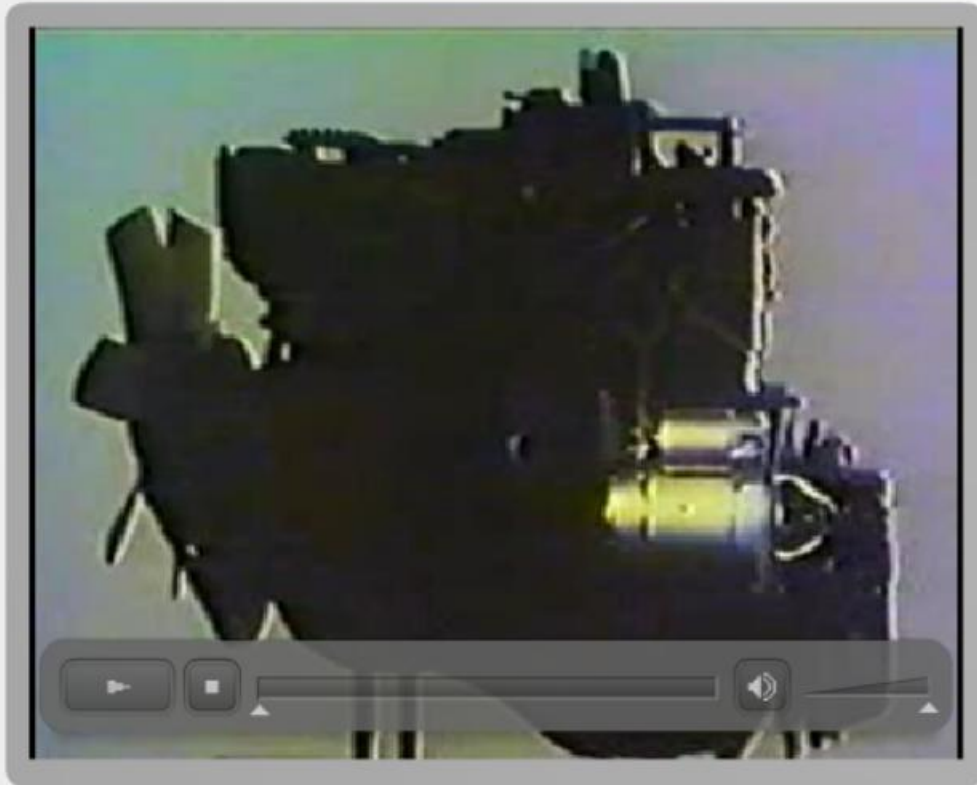
ไฟฟ้ารถยนต์ต่างๆ ไปเป็นระบบตัวนำตัวเดียว

ระบบตัวนำตัวเดียวนั้นใช้สายไฟสำหรับป้อนไฟด้านเดียว ส่วนด้านที่กระแสไฟไหลกลับใช้ตัวถัง โครงรถ เครื่องยนต์ และโครงสร้างอื่นๆ วัสดุของโครงสร้างเหล่านี้ดังกล่าวก็ได้แก่ เหล็ก อลูมิเนียม ซึ่งสัมประสิทธิ์ของความต้านทานมีมากกว่าทองแดง แต่อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวไม่เป็นอุปสรรค เพราะพื้นที่หน้าตัดที่ให้กระแสไฟผ่านก็มีจำนวนมากกว่า และผลที่ปรากฏคือ ความต้านทานที่ต้านการไหลของกระแสไฟมีค่าลดลง ด้วยเหตุนี้อุปกรณ์ไฟฟ้าจึงต่อสายดินกับพื้นที่มีหน้าตัดมาก เช่น โครงรถ กระแสไฟจึงไหลระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ได้อย่างสมบูรณ์

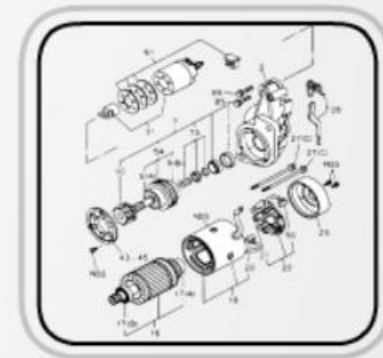


ระบบสตาร์ท (STARTER SYSTEM)

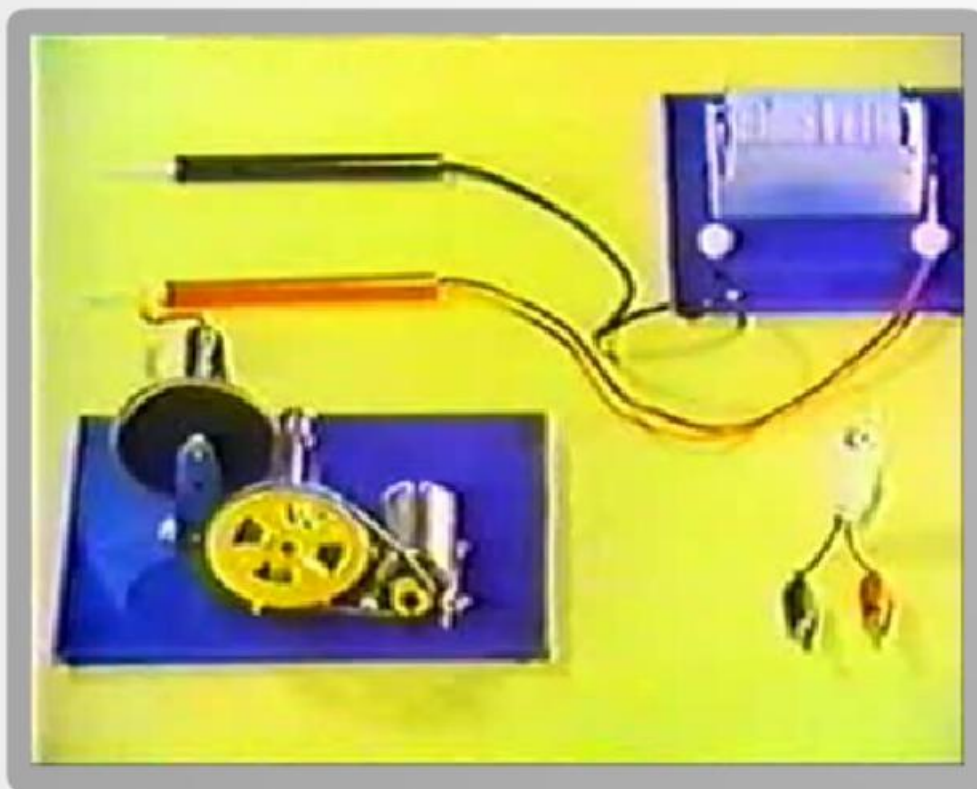
เครื่องยนต์ไม่สามารถหมุนได้ หรือขับเคลื่อนได้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้มอเตอร์สตาร์ทเป็นตัวไปขับหรือหมุนเครื่องยนต์ให้เกิดความเร็วรอบจนครบวัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ จนกระทั่งทำให้เครื่องยนต์สามารถติดได้ โดยเครื่องยนต์แก๊สโซลีนใช้ความเร็วรอบประมาณ 40 – 60 รอบ/นาที และเครื่องยนต์ดีเซลใช้ความเร็วรอบประมาณ 80 – 100 รอบ/นาที



มอเตอร์สตาร์ท



ส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ท

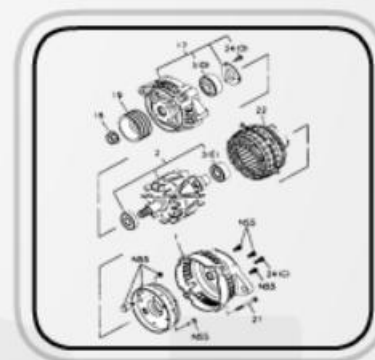


ระบบไฟชาร์จ (CHARGING SYSTEM) หรือ อัลเตอร์เนเตอร์

ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟ เพื่อทำการชาร์จแบตเตอรี่ให้มีประจุไฟเต็มอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้แบตเตอรี่จ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ทันทีเมื่อเราต้องการ และทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้าต่างๆ ในรถยนต์ รวมทั้งควบคุมการชาร์จให้อยู่ในค่าที่กำหนดเพื่อไม่ทำให้เกิดการชาร์จมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้เกิดการเสียหายกับระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในรถยนต์ได้



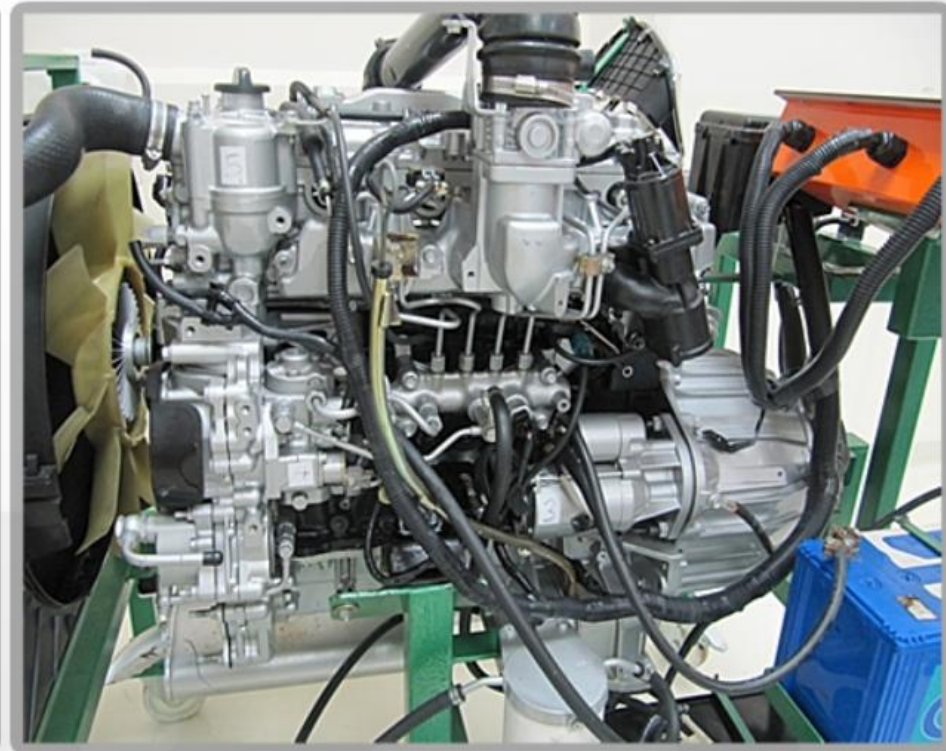
อัลเตอร์เนเตอร์



ส่วนประกอบของอัลเตอร์เนเตอร์

ระบบควบคุมเครื่องยนต์

การตรวจระบบวินิจฉัย-การควบคุมเครื่องยนต์ เป็นการเข้าใจอย่างมีระบบเพื่อพิสูจน์สภาวะหนึ่งที่เกิดขึ้น โดยการปฏิบัติหน้าที่บกพร่องในระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การตรวจระบบวินิจฉัยปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับเรื่องแจ่มชอมใดๆ ของลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการขับขี่ การตรวจระบบวินิจฉัยชี้แนะช่างซ่อมไปสู่ขั้นตอนต่อไป เพื่อวินิจฉัยปัญหาสิ่งที่เกี่ยวข้องอย่างสมเหตุสมผล การทำความเข้าใจและการใช้ตารางวินิจฉัยปัญหาอย่างถูกต้อง ช่วยประหยัดเวลาของการวินิจฉัยและป้องกันการเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ที่ยังมีสภาพดีอยู่



โครงสร้าง ระบบสตาร์ท



ทูนอาร์เมเจอร์
(ARMATURE)



ขดลวดฟิลด์คอยล์
(FIELD COIL)



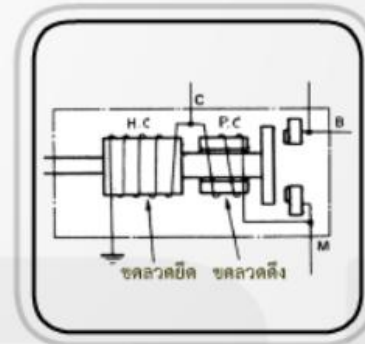
ชุดแปรงถ่าน
(BRUSH)



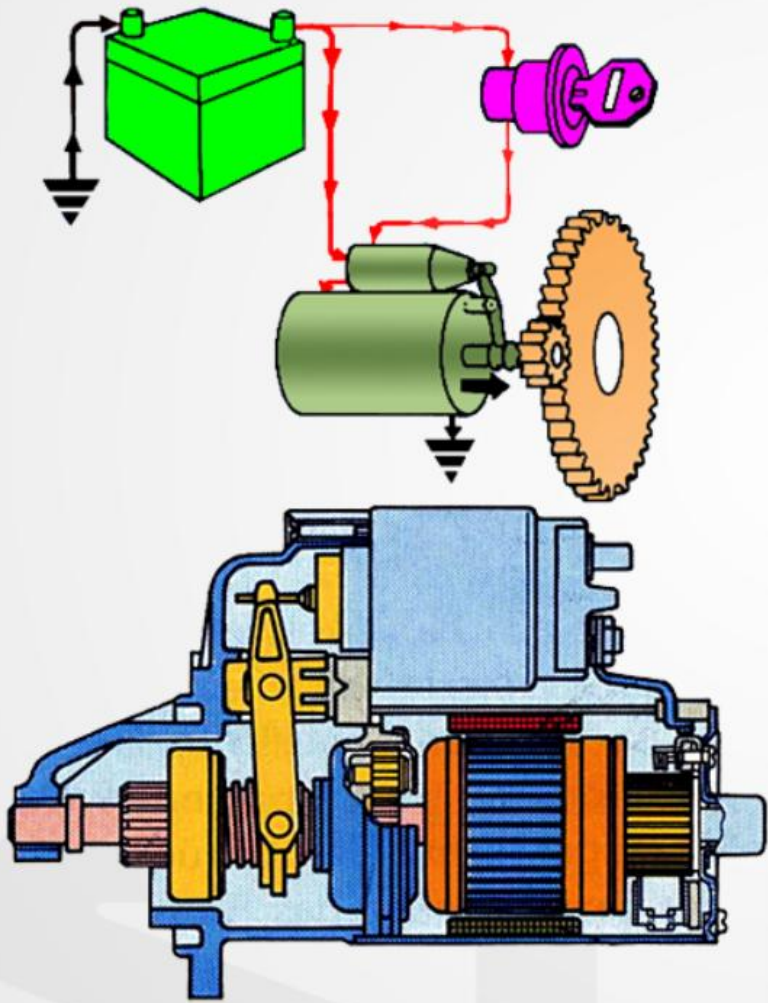
ชุดเฟืองขับ
(DRIVE PINION)



ชุดสวิทช์แม่เหล็ก
(MAGNETIC SWITCHOR SOLENOID)

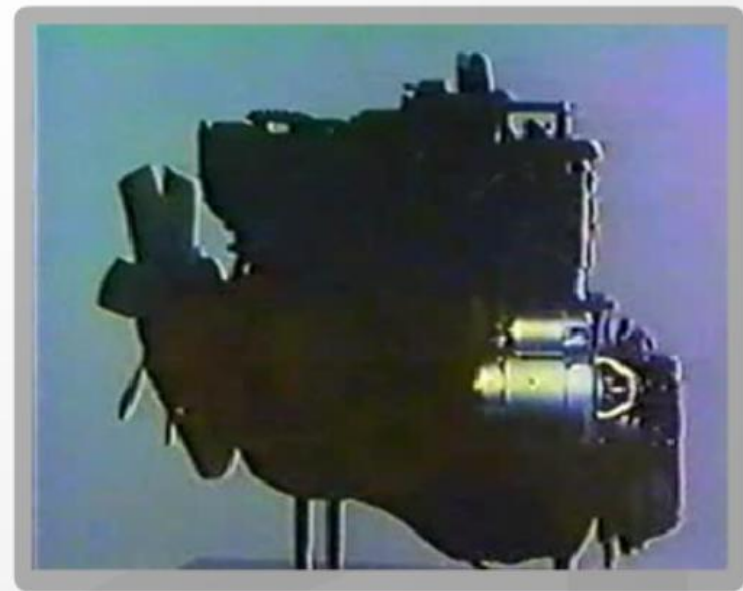


ขดลวด
(COIL)



หลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท

มอเตอร์สตาร์ททำงานได้โดยอาศัยหลักการของแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้กระแสไฟจากแบตเตอรี่จ่ายให้ขดลวดฟิลด์คอยล์และอาร์เมเจอร์คอยล์ เพื่อเป็นตัวสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วใช้แรงผลักและแรงดูดของสนามแม่เหล็กเปลี่ยนไปเป็นพลังงานกล จึงทำให้เกิดการเคลื่อนที่หรือเกิดการหมุนของทุ่นอาร์เมเจอร์ขึ้น ซึ่งที่ปลายทุ่นอาร์เมเจอร์มีเฟืองขับอยู่จึงสามารถส่งแรงไปขับให้เครื่องยนต์หมุนติดได้



โครงสร้างระบบไฟชาร์จ หรือ อัลเตอร์เนเตอร์

ส่วนประกอบของอัลเตอร์เนเตอร์



ขดลวดโรเตอร์



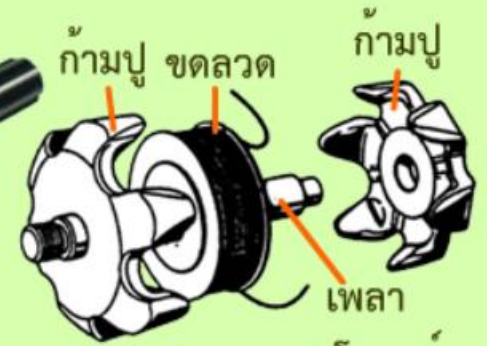
ขดลวดสเตเตอร์



ชุดไดโอด

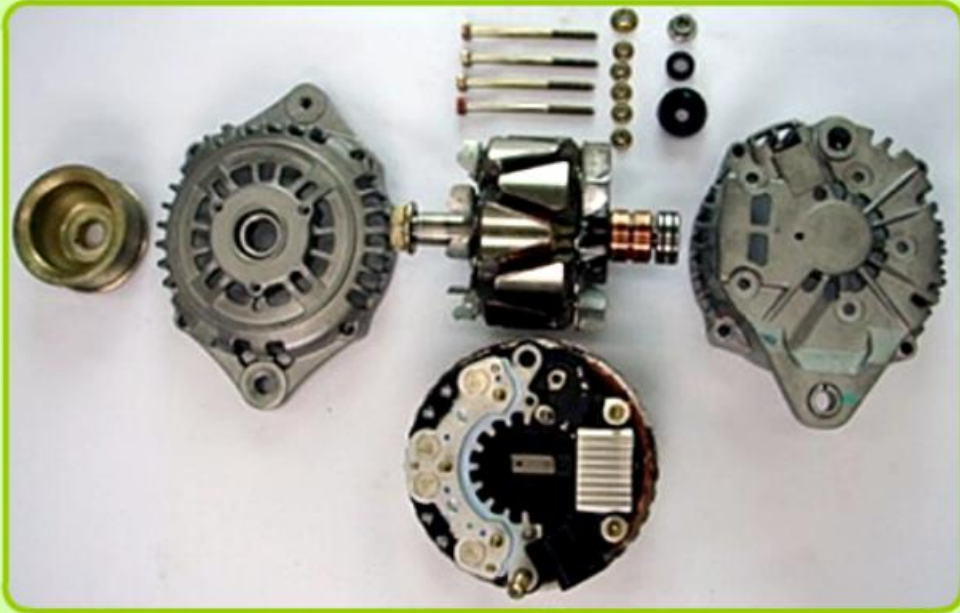


ชุดแปรงถ่าน



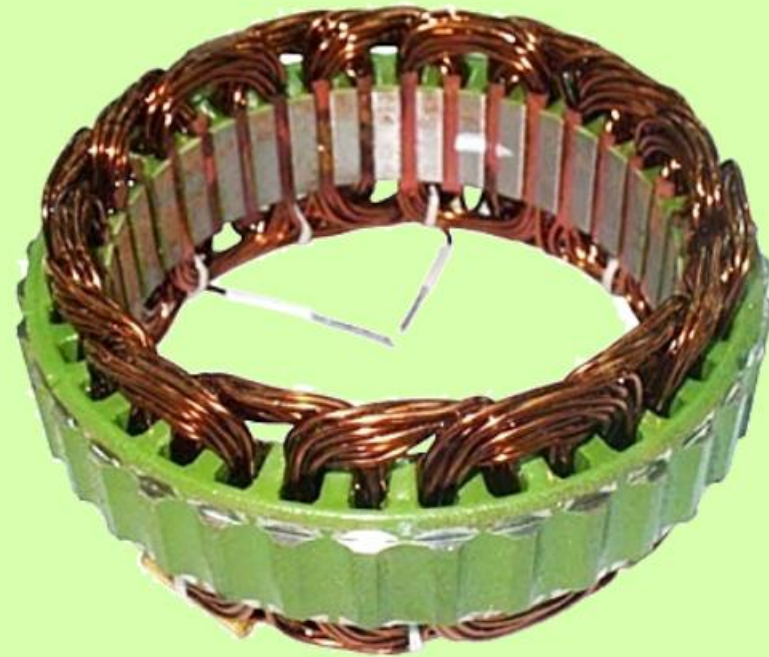
ขดลวดโรเตอร์ (ROTOR)

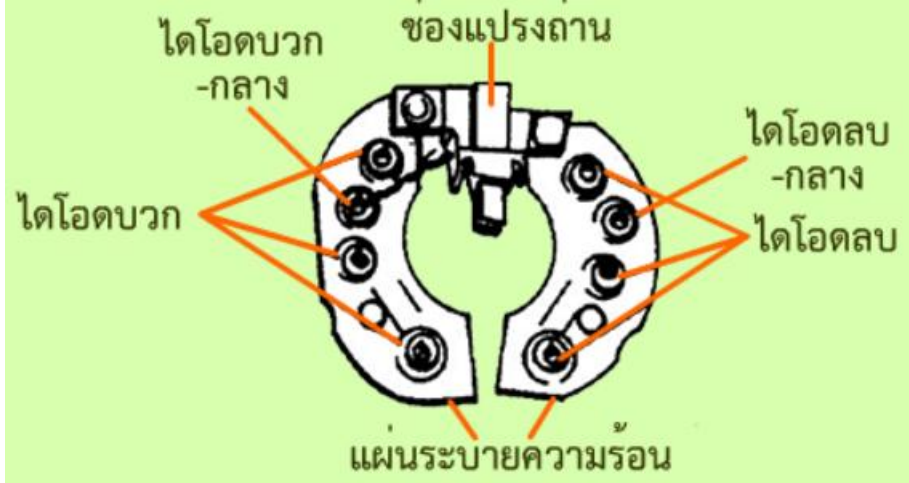
เป็นขดลวดที่พันอยู่ในแกนเหล็กโดยปลายของขดลวดทั้งสองต่อเข้ากับวงแหวนสลีปริง



ขดลวดสเตเตอร์ (STATOR COIL)

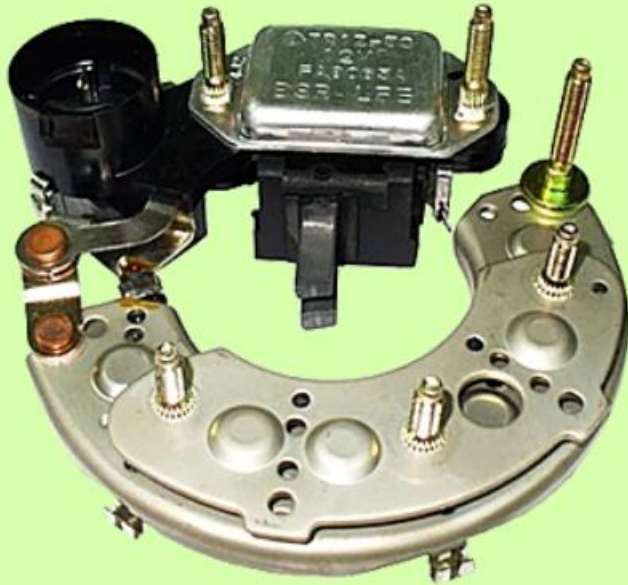
เป็นชุดขดลวดที่พันอยู่บนโครงเหล็กอ่อน
จำนวน 3 ชุด ทำหน้าที่ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
ออกมาโดยการเหนี่ยวนำจากสนามแม่เหล็ก
ของขดลวดโรเตอร์





ชุดไตโอด

ชุดไตโอด คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าแปลงกระแสไฟสลับให้เป็นกระแสตรงและตัวไตโอดจะฝังอยู่กับแผ่นระบายความร้อน กรณีที่อัลเตอร์เนเตอร์มีไตโอดกลางก็เพื่อช่วยแปลงกระแสไฟเข้าไปเลี้ยงขดลวดโรเตอร์



ชุดแปรงถ่าน

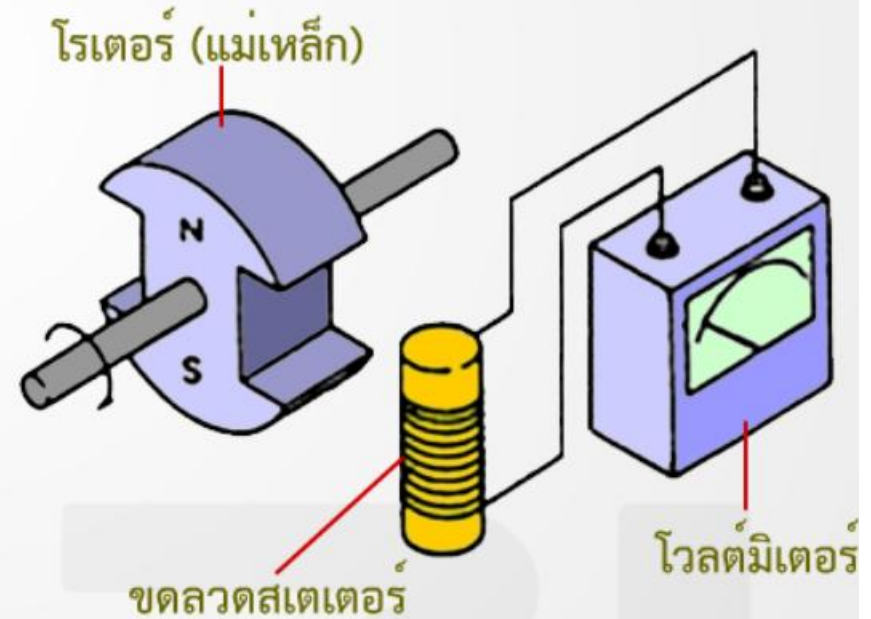
ชุดแปรงถ่าน ทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายกระแสไฟ
เข้าไปเลี้ยงขดลวดโรเตอร์ผ่าน ทางวงแหวนสลิปริง



การทำงานของระบบไฟชาร์จ หรือ อัลเตอร์เนเตอร์

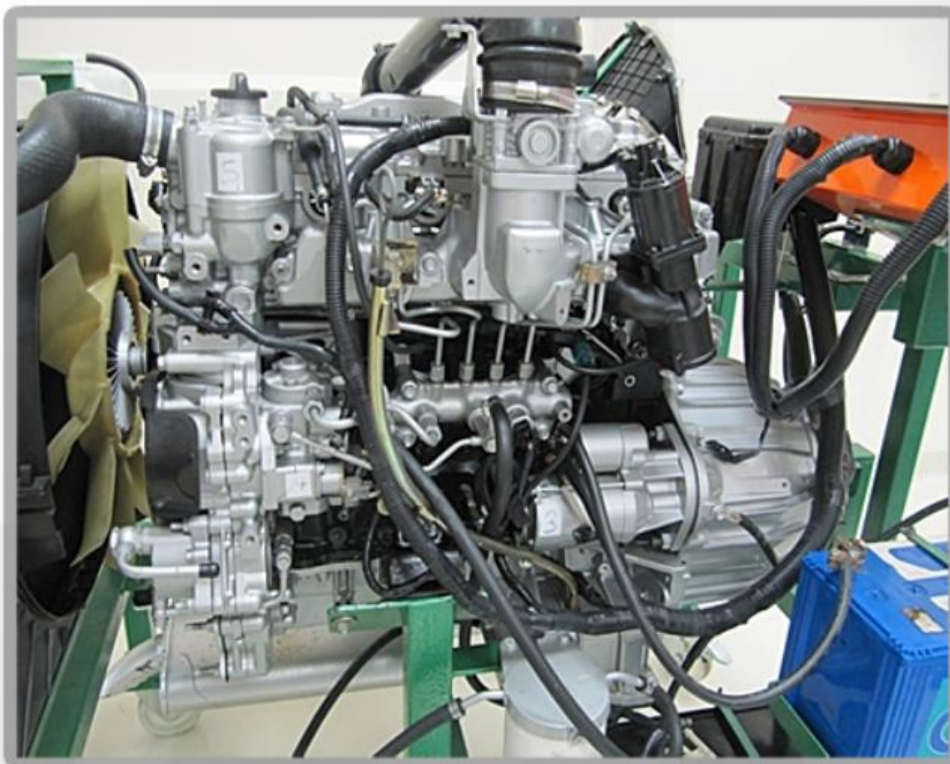
หลักการทำงานของอัลเตอร์เนเตอร์

อัลเตอร์เนเตอร์เป็นตัวผลิตกระแสไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการทำงานของแม่เหล็กไฟฟ้าในการเหนี่ยวนำขดลวดเพื่อเปลี่ยนพลังงานกลไปเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อไปหมุนตัดเหนี่ยวนำกับขดลวดสเตเตอร์ ทำให้เกิดการผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาจากขดลวดสเตเตอร์เป็นกระแสไฟสลับ แล้วใช้ชุดไดโอดเป็นตัวแปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรง



ระบบควบคุมเครื่องยนต์

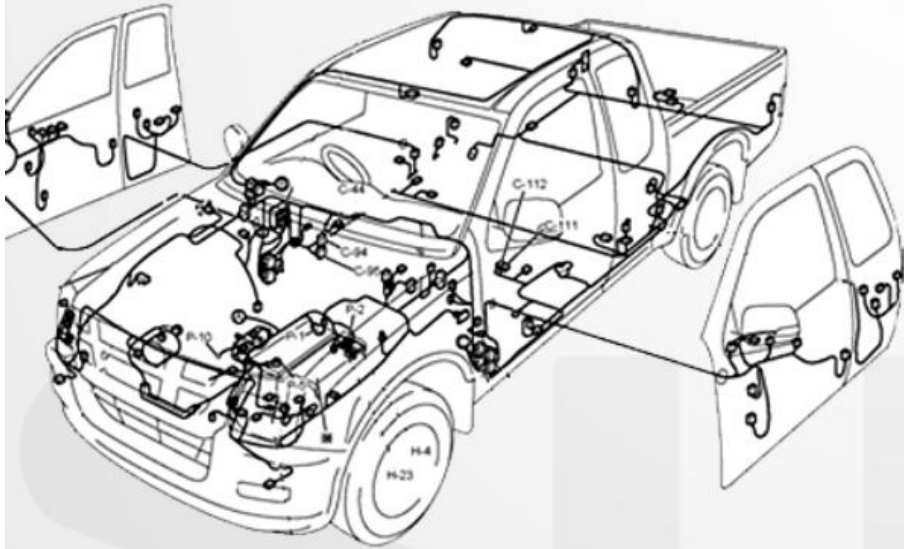
การตรวจระบบวินิจฉัย-การควบคุมเครื่องยนต์ เป็นการเข้าใกล้อย่างมีระบบเพื่อพิสูจน์สภาวะหนึ่งที่เกิดขึ้น โดยการปฏิบัติหน้าที่บกพร่องในระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การตรวจระบบวินิจฉัยปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับเรื่องแจ่มชอมใดๆ ของลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการขับขี่ การตรวจระบบวินิจฉัยชั้นนำช่างชอมไปสู่ขั้นตอนต่อไป เพื่อวินิจฉัยปัญหาสิ่งที่เกี่ยวข้องอย่างสมเหตุสมผล การทำความเข้าใจและการใช้ตารางวินิจฉัยปัญหาอย่างถูกต้อง ช่วยประหยัดเวลาของการวินิจฉัยและป้องกันการเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ที่ยังมีสภาพดีอยู่



ไฟฟ้าตัวถัง

ไฟฟ้ารถยนต์ต่างๆ ไปเป็นระบบตัวนำตัวเดียว

ระบบตัวนำตัวเดียวนั้นใช้สายไฟสำหรับป้อนไฟด้านเดียว ส่วนด้านที่กระแสไฟไหลกลับใช้ตัวถัง โครงรถ เครื่องยนต์ และโครงสร้างอื่นๆ วัสดุของโครงสร้างเหล่านี้ดังกล่าวก็ได้แก่ เหล็ก อลูมิเนียม ซึ่งสัมประสิทธิ์ของความต้านทานมีมากกว่าทองแดง แต่อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวไม่เป็นอุปสรรค เพราะพื้นที่หน้าตัดที่ให้กระแสไฟผ่านก็มีจำนวนมากกว่า และผลที่ปรากฏคือ ความต้านทานที่ต้านการไหลของกระแสไฟมีค่าลดลง ด้วยเหตุนี้อุปกรณ์ไฟฟ้าจึงต่อสายดินกับพื้นที่มีหน้าตัดมาก เช่น โครงรถ กระแสไฟจึงไหลระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ได้อย่างสมบูรณ์





ระบบไฟแสงสว่าง

ไฟฟ้าแสงสว่างและสัญญาณไฟต่างๆ ในรถยนต์ปัจจุบัน จะมีหลอดไฟต่างกันอยู่หลายชนิด จะต่างกันที่รูปร่างลักษณะ กำลังส่องสว่าง และการใช้กระแสไฟ เช่นหลอดไฟสำหรับหน้า บัตรถ (Indicate Lamp) ใช้กระแสไฟประมาณ 0.25 แอมป์ หลอดไฟใหญ่ที่ใช้กระแสไฟมากที่สุดจะใช้กระแสไฟประมาณ 12 แอมป์ หลอดไฟที่ดีจะต้องใช้กระแสไฟน้อยที่สุดแต่ให้กำลังส่องสว่างมากที่สุด มีความทนทานและอายุใช้งานนาน



หลอดซีนอน



หลอดฮาโลเจน

ประเภทไฟแสงสว่าง

ระบบไฟสัญญาณ

แบ่งออกเป็นวงจรไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้



ระบบไฟเลี้ยว / ไฟฉุกเฉิน



ระบบไฟเบรก



ระบบไฟถอย / ออกเตือนไฟถอย



ระบบแตร



ระบบมิเตอร์หน้าปัด



ระบบกันขโมยแบบมีสัญญาณเตือน



ระบบไฟหรี่ หรือ ไฟท้าย

ระบบไฟเลี้ยว / ไฟฉุกเฉิน

ใช้สำหรับบอกเตือนผู้ใช้รถใช้ถนนว่าต้องการเลี้ยวซ้ายหรือเลี้ยวขวา ปกติไฟเลี้ยวไม่ว่าด้านหน้าหรือด้านหลังจะต้องมองเห็นได้ชัดเจนในระยะทาง 100 ฟุต ในเวลากลางวัน หลอดไฟด้านหน้าและด้านหลังจะต้องกระพริบพร้อมกันประมาณ 80 -120 ครั้งต่อนาที



ระบบไฟเบรก

ไฟเบรกจะติดเมื่อมีการเหยียบเบรกทุกครั้ง ไฟเบรกจะสว่างกว่าไฟท้าย เนื่องจากในเวลากลางคืนมีการเปิดไฟท้าย ถ้ามีการเบรกไฟเบรกจะต้องสว่าง เพื่อข่มไฟท้ายซึ่งโดยปกติไฟเบรกจะต้องมองเห็นได้ชัดเจนในระยะทาง 30 ม.



ระบบไฟถอย / ออกเตือนไฟถอย

โคมไฟที่ใช้เป็นโคมสีขาว ติดตั้งไว้ท้ายรถ หนึ่งดวงหรือสองดวง ใช้มองด้านท้ายรถในเวลากลางคืนขณะถอยหลัง หรือให้สัญญาณรถที่ตามหลัง ขณะต้องการจะถอยรถ แสงสว่างจะส่องไกล ไม่เกิน 10 ม. กำลังส่องสว่างประมาณ 25 วัตต์ สวิตช์ไฟถอยจะติดตั้งที่เสื่อเกียร์ จะทำงานต่อวงจรเมื่อเข้าเกียร์ถอยหลัง



ระบบมิเตอร์หน้าปัด

สัญลักษณ์ไฟเตือนต่างๆ



ระบบกันขโมยแบบมีสัญญาณเตือน



ระบบไฟอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย

แบ่งออกเป็นวงจรไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้



ระบบปั๊มน้ำฝน
ฉีดน้ำล้างกระจก



ระบบควบคุมเกียร์อัตโนมัติ



ระบบควบคุมเกียร์สโรว์



ระบบปรับอากาศรถยนต์



ระบบเซนทรัลล็อก



ระบบกระจกไฟฟ้า



ระบบวิทยุ/CD/MP3/
VCD/DVD และTV



ระบบนำพิกา



ระบบที่จุดบูหรี
ช่องเสียบปลั๊กอเนกประสงค์



ระบบกระจกมองข้างไฟฟ้า



ระบบไล่ฝ้ากระจกหลัง



ระบบถุงลมนิรภัย



ระบบ เอ บี เอส



ระบบอิมโมบิไลเซอร์