

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ระบบสัญญาณ (Signal Systems)



ในการขับขี่รถยนต์ เพื่อให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนได้รู้ถึงความต้องการของผู้ขับขี่รถยนต์ว่าต้องการขับขี่รถยนต์ไปในลักษณะใด จำเป็นต้องแสดงสัญลักษณ์บอกด้วยการใช้ระบบสัญญาณต่างๆ เช่น แตร ไฟเลี้ยว ไฟถอย ไฟเบรก ฯลฯ การใช้สัญญาณได้อย่างเหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัย และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง



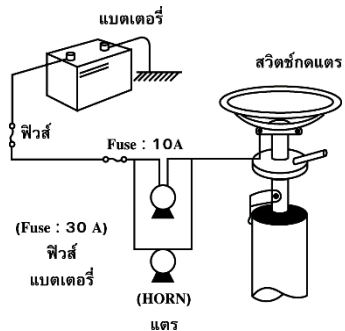
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบแตร

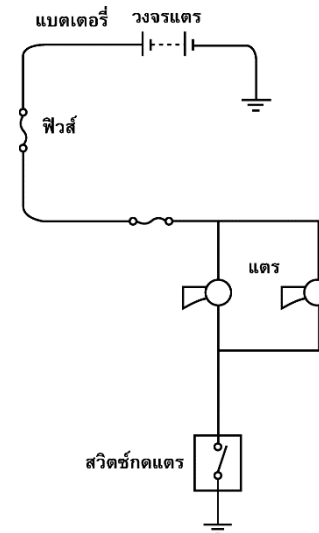
วงจรแตร มีหน้าที่ผลิตสัญญาณเสียง เพื่อเตือนให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้ทราบ เสียงของแตรเกิดจากการ สั่นสะเทือนของไดอะแฟรมภายในแตร ปกติแตรนิยมใช้ 2 ตัว ต่อ 1 วงจร คือ เสียงต่ำ 1 ตัว และเสียงสูง 1 ตัว

วงจรแตรมี 2 แบบ คือ

1. แบบธรรมดา



ส่วนประกอบระบบแตรแบบธรรมดา



วงจรแตร

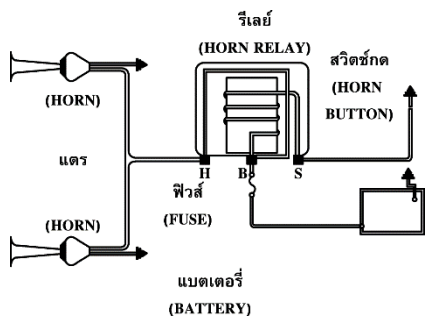
หลักการทำงาน

กระแสไฟจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ จะไหลผ่านฟิวส์ไปยังขั้วบวกของแตรทั้งสองตัว ผ่านตัวแตรออกที่ขั้วลบไปยังสวิทช์กดแตร เมื่อกดสวิทช์ไฟจะไหลลงกราวด์ครบวงจร ทำให้แตรทำงานโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นอำนาจแม่เหล็กดูดทำให้แผ่นไดอะแฟรมสั่นสะเทือน ทำให้เกิดเสียงดัง วงจรแบบนี้กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านเข้าสวิทช์มาก ทำให้สวิทช์ชำรุดเสียหายเร็ว

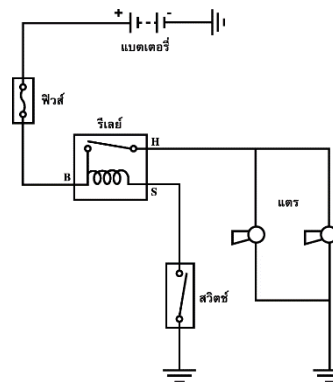


หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

2. แบบใช้รีเลย์ช่วย



ส่วนประกอบระบบแตรแบบธรรมดา



วงจรแตร

หลักการทำงาน

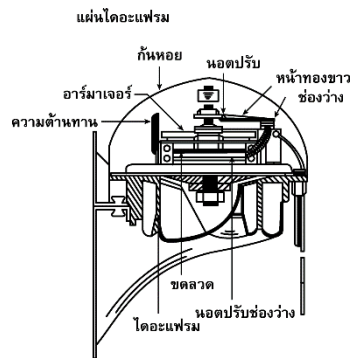
กระแสไฟ 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ไหลผ่านฟิวส์เข้ารีเลย์ที่ขั้ว B ผ่านขดลวดรีเลย์ออกที่ขั้ว S ไปยังสวิตช์กดแตร เมื่อกดสวิตช์ไฟจะไหลลงกราวด์ครบวงจร ทำให้ขดลวดรีเลย์เกิดอำนาจแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อน **ดูดหน้าทองขาว B** ให้ต่อ H กระแสไฟจะไหลจาก H ไปยังขั้วบวกของแตรทั้ง 2 ลูก ผ่านตัวแตรออกที่ขั้วลบลงกราวด์ครบวงจร เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแตรจะเกิดอำนาจแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อน ดูดแผ่นไดอะแฟรมเป็นช่วงๆ แผ่นไดอะแฟรมเกิดการสั่นสะเทือน ทำให้แตรเกิดเสียงดัง วงจรแบบนี้กระแสไฟจะไม่ผ่านสวิตช์โดยตรง สวิตช์ได้รับกระแสไฟเพียงเล็กน้อย ช่วยยืดอายุการทำงานของสวิตช์แตร



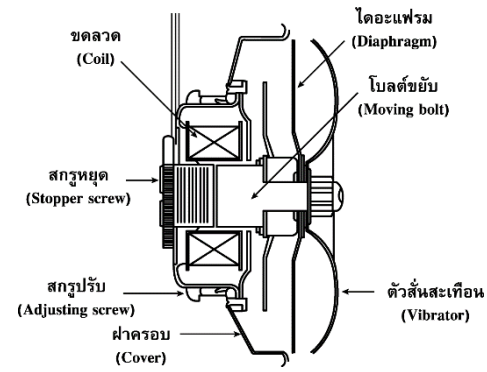
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ส่วนประกอบของวงจรเตร

1. แบตเตอรี่ มีหน้าที่จ่ายกระแสให้กับวงจร
2. เเตร มีหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณเสียง โดยการสั่นสะเทือนของแผ่นไดอะแฟรม



ส่วนประกอบระบบเตรแบบธรรมดา



วงจรถเตร

หลักการทำงาน

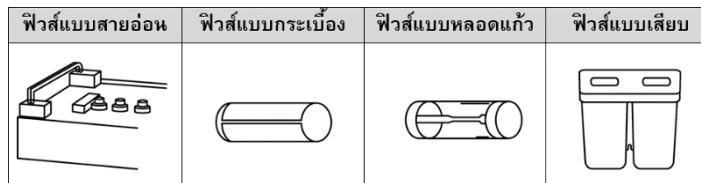
เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็กผ่านหน้าทองขาวซึ่งสัมผัสกันอยู่ ลงกราวด์ครบวงจรทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กดูดแกนไดอะแฟรมมาชนบารองรับ หน้าทองขาวจะแยกจากกัน วงจรไฟถูกตัด แม่เหล็กหมดอำนาจ สปริงจะดันแกนไดอะแฟรมกลับ ทำให้หน้าทองขาวสัมผัสกันอีก ไฟครบวงจร แม่เหล็กจะเริ่มดูดแผ่นไดอะแฟรมอีกครั้ง การตัดต่อจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ไดอะแฟรมเกิดการสั่น เกิดเสียงดังขึ้น ในรถยนต์จะนิยมต่อเตรเข้าในวงจร 2 ลูกคือเตรเสียงต่ำ (L) และเตรเสียงสูง (H)



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ฟิวส์

มีหน้าที่ป้องกันการเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากการที่กระแสไฟไหลในวงจรมากเกินไปกำหนด



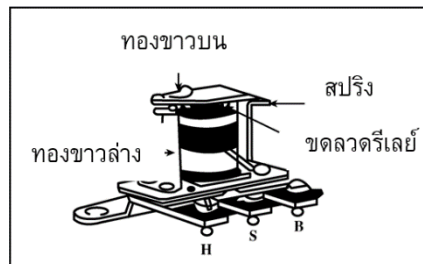
ฟิวส์แบบต่าง ๆ

รีเลย์

มีหน้าที่ช่วยควบคุมการทำงานของแตรและลดกระแสไฟฟ้าเข้าสวิทช์กดแตร ช่วยยืดอายุการทำงานของสวิทช์กดแตร

หลักการทำงาน

กระแสไฟเข้าที่ขั้ว B ของรีเลย์ไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็กออกขั้ว S ผ่านสวิทช์ลงกราวด์ครบวงจร เกิดอำนาจแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อน ดูดหน้าทองขาว B ไปสัมผัสกับหน้าทองขาว H ทำให้กระแสไฟไหลผ่านไปยังแตร แตรเกิดเสียงดัง



ส่วนประกอบของรีเลย์

ข้อเสื่อนอแนะ

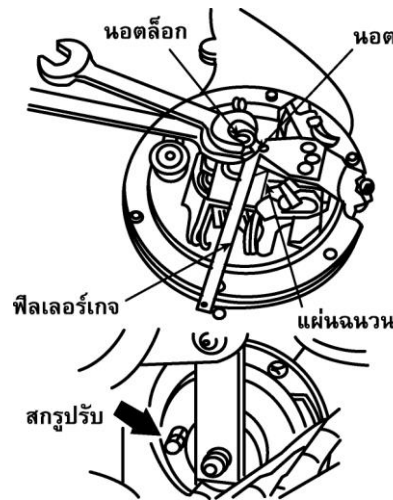
หน้าทองขาวของรีเลย์ทนกระแสได้สูงในวงจรที่ต้องใช้กระแสไฟมาก การใช้รีเลย์ควบคุมจึงเหมาะสมกว่าการใช้สวิทช์โดยตรง



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

การปรับเตตรา

คลายนอตล็อกออกกระวังอย่าให้สกรูปรับเคลื่อนที่ ปรับสกรูครึ่งละ 1/10 รอบ ล็อกนอตแล้วทดสอบเตตรา ในการปรับถ้าบิดสกรูปรับทวนเข็มนาฬิกาจะได้กระแสเพิ่มขึ้น ถ้าปรับตามเข็มนาฬิกาจะได้กระแสลดลง และควรดูคู่มือประกอบ เพื่อให้สามารถปรับได้ตามค่าที่กำหนด



แสดงตำแหน่งและวิธีปรับเตตรา



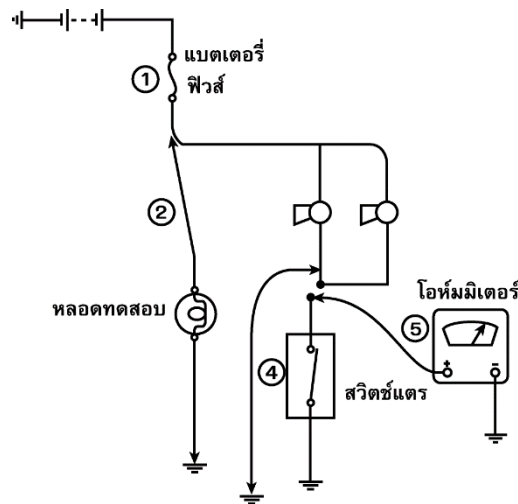
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

การตรวจสอบวงจรแตร

แบบธรรมดา

ลำดับขั้นตอนการตรวจสอบ

1. ตรวจสอบฟิวส์ (ด้วยตา)
2. ตรวจสอบไฟผ่านฟิวส์
3. ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อ (ด้วยตา)
4. ตรวจสอบการทำงานของแตร
5. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ (ด้วยโอห์มมิเตอร์)



การตรวจสอบระบบแตรแบบธรรมดา

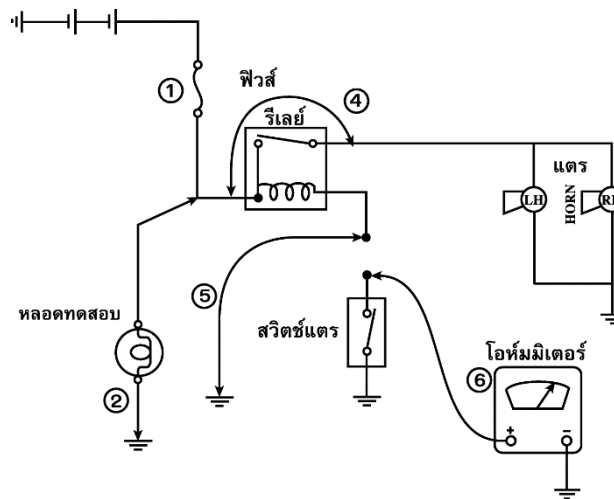


หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

แบบรีเลย์

ลำดับขั้นตอนการตรวจสอบ

1. ตรวจสอบฟิวส์ (ด้วยตา)
2. ตรวจสอบไฟผ่านฟิวส์
3. ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อ (ด้วยตา)
4. ตรวจสอบการทำงานของแตร
5. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์
6. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ (ด้วยโอห์มมิเตอร์)



การตรวจสอบระบบแตรแบบใช้รีเลย์ช่วย



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบเบรกเท้า และเบรกมือ

ไฟเบรกถยนต์ ประกอบด้วย

ไฟเบรกเท้า

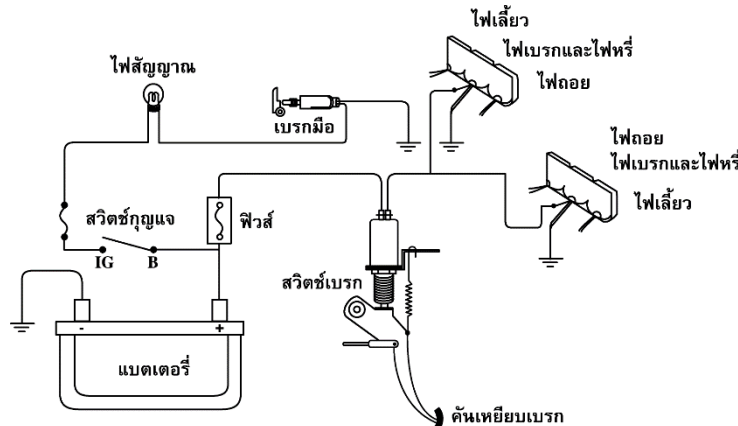
ไฟเบรกมือ

ไฟเบรกเท้า

มีหน้าที่ส่องโคมไฟสีแดงทางด้านท้ายรถเมื่อเวลาเหยียบเบรก เป็นสัญญาณเตือนให้ผู้ขับขี่รถที่อยู่ด้านหลังได้ทราบว่ารถที่อยู่ด้านหน้ากำลังเบรก

ไฟเบรกมือ

มีหน้าที่ส่องสว่างที่หน้าปัดเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบว่ารถยนต์กำลังล็อกเบรกมือ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุที่เบรกมือติดอยู่



ส่วนประกอบระบบเบรกเท้าและเบรกมือ



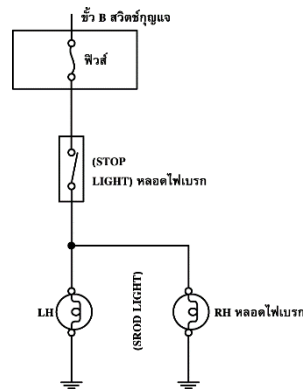
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

หลักการทำงาน

1. วงจรไฟเบรกเท้า มีสวิตช์ไฟอยู่ 2 แบบ คือ

1.1 แบบสวิตช์ความดัน ติดอยู่กับแม่ปั้มเบรกเมื่อเหยียบเบรก แรงดันน้ำมันจะดันให้สวิตช์ต่อวงจร

1.2 แบบสวิตช์กลไก เป็นแบบปกติปิดตำแหน่งปกติขาเบรกจะดันให้สวิตช์ตัดวงจร เมื่อเหยียบเบรกสวิตช์เป็นอิสระจึงจะต่อวงจร



วงจรเบรกเท้า

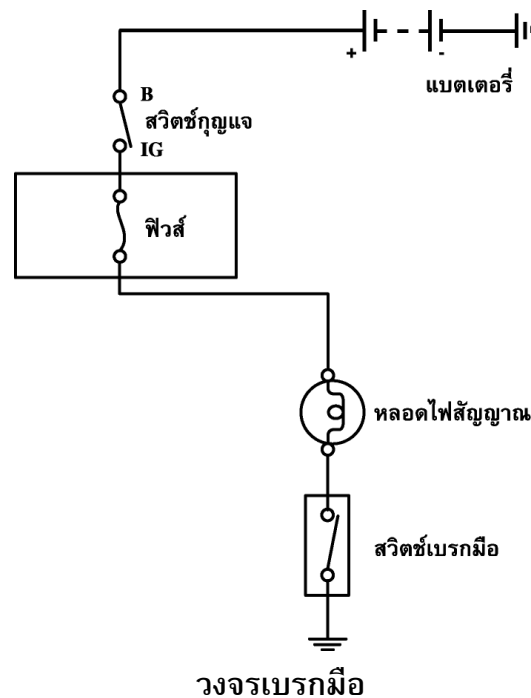
กระแสไฟจากแบตเตอรี่ไหลผ่านฟิวส์ไปยังสวิตช์เบรก เมื่อเหยียบเบรก สวิตช์เบรกเท้าจะต่อวงจรให้กระแสไหลไปยังหลอดไฟเบรกด้านหลังทั้ง 2 ข้าง ผ่านไส้หลอดลงกราวด์ทำให้ไฟครบวงจร ไฟเบรกสว่าง โดยทั่วไปไฟเบรกและไฟท้ายจะใช้หลอดเดียวกันแต่คนละไส้ ไส้ที่สว่างมากกว่าคือของไฟเบรก



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

2. วงจรไฟเบรกมือ

ไฟจากแบตเตอรี่ไหลออกจากสวิตช์กุญแจที่ขั้ว IG ผ่านฟิวส์ไปยังหลอดไฟสัญญาณเบรกขั้วบวกออกขั้วลบเข้าสวิตช์เบรกมือ เมื่อเบรกมือล็อก สวิตช์จะต่อวงจรลงกราวด์ทำให้ไฟสัญญาณสว่าง เมื่อปลดเบรกมือ สวิตช์จะตัดวงจรทำให้ไฟสัญญาณดับ ปัจจุบันได้มีสวิตช์ระดับน้ำมันเบรกที่กระเปาะบรรจุน้ำมันเบรกมาร่วมควบคุมสัญญาณเบรกมือเพื่อเตือนว่าระดับน้ำมันเบรก ลดต่ำกว่าค่ากำหนด





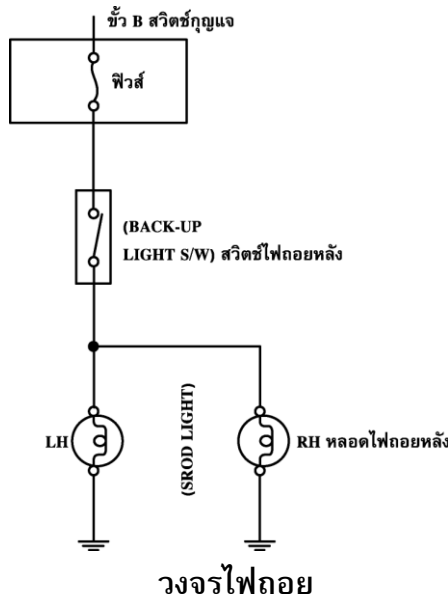
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบไฟถอย

หน้าที่ ส่องสว่างเตือนด้วยหลอดไฟสีเขียวทางด้านท้ายรถยนต์ ขณะผู้ขับขี่เข้าเกียร์ถอยหลัง ไฟถอยหลังจะเตือนให้ผู้อยู่ด้านท้ายรถระวัง

หลักการทำงาน

กระแสไฟจากขั้ว IG ของสวิตช์กุญแจผ่านฟิวส์ไปที่สวิตช์ไฟถอยหลัง เมื่อเข้าเกียร์ถอยหลังแกนเกียร์จะดันให้สวิตช์ต่อวงจรกระแสไฟไหลไปยังขั้วบวกของหลอดไฟถอยหลังทั้ง 2 ข้าง ผ่านหลอดไฟออกขับลบไหลลงกราวด์ ทำให้ไฟถอยหลังสว่าง





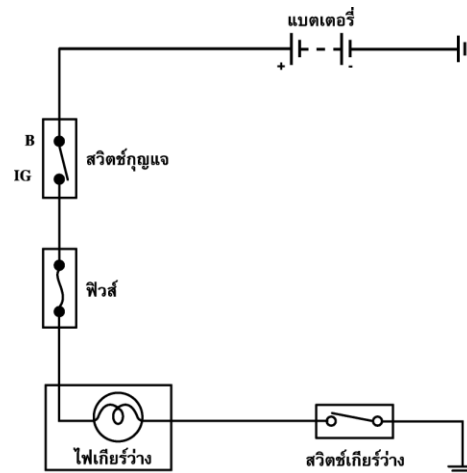
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบไฟเกียร์ว่าง

หน้าที่ เป็นสัญญาณบอกตำแหน่งเกียร์แก่ผู้ขับขี่ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ เพื่อป้องกันความเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการสตาร์ทเครื่องยนต์ในขณะที่เกียร์ไม่ว่าง

หลักการทำงาน

กระแสไฟจากขั้ว IG ของสวิตช์กุญแจไหลผ่านฟิวส์เข้าหลอดไฟสัญญาณเกียร์ว่างผ่านหลอดไฟเข้าสวิตช์เกียร์ว่าง เมื่อเกียร์อยู่ในตำแหน่งว่างสวิตช์จะต่อวงจรลงกราวด์ ทำให้หลอดไฟสัญญาณเกียร์ว่างสว่าง ถ้ารถอยู่ในตำแหน่งเกียร์ไม่ว่าง สวิตช์จะตัดวงจรให้หลอดไฟสัญญาณเกียร์ว่างดับ



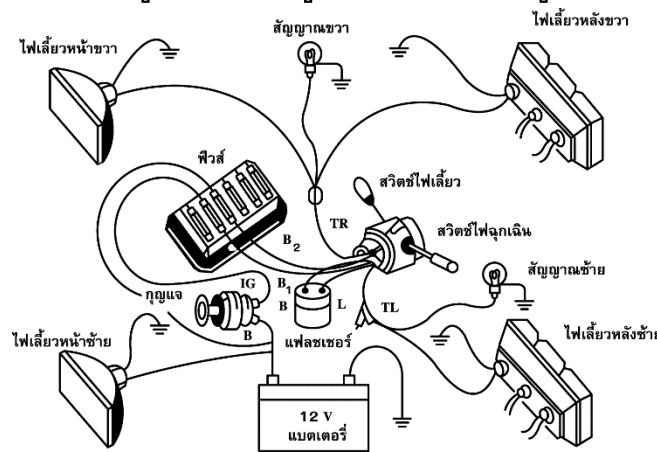
วงจรไฟถอย



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบไฟเลี้ยง

หน้าที่ แสดงสัญญาณให้ผู้ขับขี่รถยนต์หรือผู้ใช้ถนนได้รู้ว่ารถที่เราขับอยู่กำลังจะเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เปลี่ยนช่องทางเดินรถ จอดรถ หรือแซงรถคันอื่น



ส่วนประกอบระบบไฟเลี้ยงและไฟฉุกเฉิน

ส่วนประกอบ

1. แบตเตอรี่ต้นกำลัง
2. สวิทช์กุญแจ ตัด-ต่อวงจร
3. ฟิวส์ ป้องกันความเสียหายจากการใช้กระแสไฟ
4. แพลลเซอร์ ตัวกำหนดเวลาให้ไฟเลี้ยวกะพริบ
5. สวิทช์ไฟเลี้ยง ตัด-ต่อวงจรและกำหนดทิศทาง
6. สวิทช์ไฟฉุกเฉิน ตัด-ต่อวงจรไฟฉุกเฉิน
7. ไฟเลี้ยวหน้า ให้สัญญาณด้านหน้า
8. ไฟเลี้ยวหลัง ให้สัญญาณด้านหลัง
9. ไฟสัญญาณหน้าจอด ให้สัญญาณแก่ผู้ขับขี่รถ



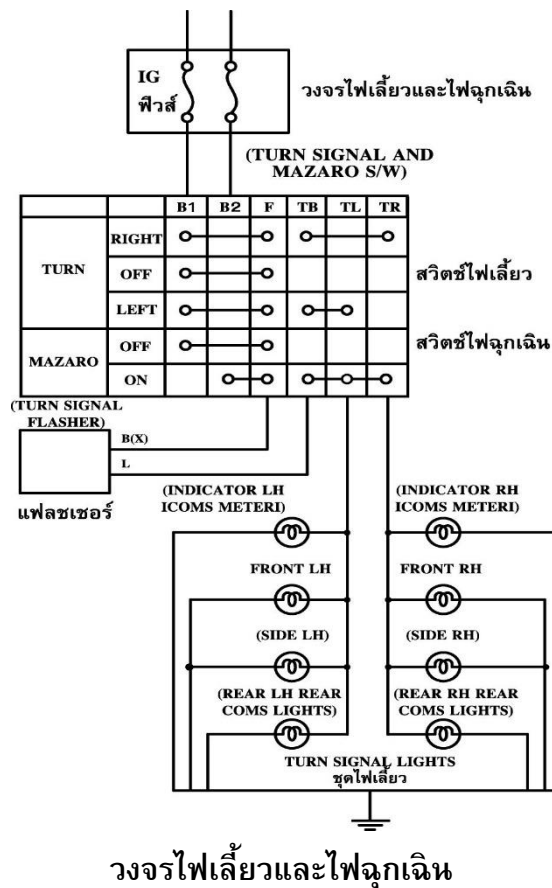
หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบไฟเลี้ยวรถยนต์

หน้าที่ แสดงสัญญาณให้ผู้ขับขี่รถยนต์หรือผู้ใช้ถนนได้ทราบว่ารถที่เราขับขี้อยู่กำลังจะเลี้ยวซ้ายหรือเลี้ยวขวา

หลักการทำงาน

กระแสไฟ 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ไหลเข้าสวิทช์กุญแจที่ขั้ว B(AM) เมื่อเปิดสวิทช์กุญแจในตำแหน่ง “ON” กระแสไฟจากขั้ว B ไหลผ่านขั้ว IG ผ่านฟิวส์เข้าขั้ว B1 ที่สวิทช์พวงมาลัยในตำแหน่งนี้ขั้ว B1 จะต่อกับขั้ว F กระแสไฟไหลผ่านจากขั้ว F เข้าที่ขั้ว B(X) ของแฟลชเชอร์ ผ่านแฟลชเชอร์ ออกขั้ว L ไหลต่อไปยังขั้ว TB ของสวิทช์พวงมาลัยตำแหน่งไฟเลี้ยว เมื่อเปิดสวิทช์ตำแหน่งไฟเลี้ยวขวา TB ต่อกับ TR กระแสไฟไหลจาก TR เข้าชุดหลอดไฟเลี้ยวที่ขั้วบวก ผ่านไส้หลอดออกขั้วลบลงกราวด์ ทำให้ชุดไฟเลี้ยวขวากะพริบ เมื่อเปิดไฟเลี้ยวซ้าย TB ต่อกับ TL ไฟจะไหลเข้าสู่ชุดไฟเลี้ยวซ้ายจะสว่าง และกะพริบโดยการควบคุมของแฟลชเชอร์





หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

ระบบไฟฉุกเฉิน

ใช้ร่วมกับไฟเลี้ยว โดยหลอดไฟเลี้ยวจะกะพริบพร้อมกันทั้งชุดเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา ส่วนการใช้แฟลชเซอร์ควบคุมนั้นมีทั้งแบบใช้แฟลชเซอร์ร่วมกับไฟเลี้ยว และแบบแยกใช้แฟลชเซอร์ 2 ตัว

ไฟฉุกเฉิน

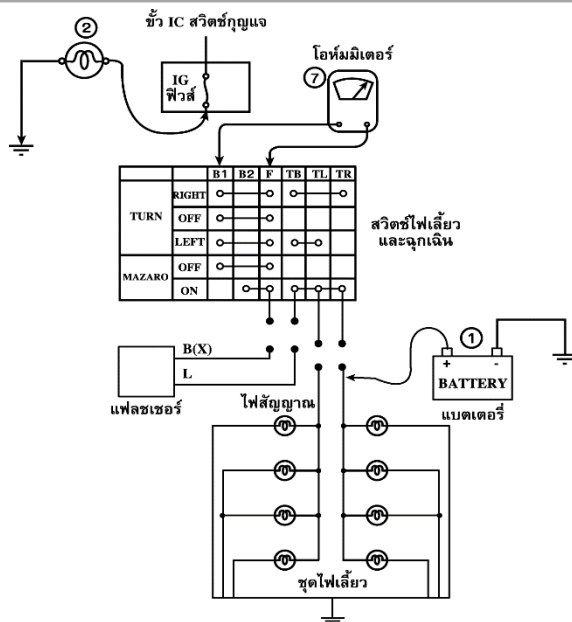
หน้าที่ ส่องสว่างแสดงสัญญาณให้ผู้ขับขี่ใช้ถนนทราบว่ามีเหตุขัดข้องต้องการความช่วยเหลือขอใช้ถนนเมื่อมีเหตุเร่งด่วน

หลักการทำงาน

ในตำแหน่ง OFF ของไฟฉุกเฉิน ขั้ว B1 จะต่อกับขั้ว F ทำให้สวิตช์ไฟเลี้ยวทำงาน แต่เมื่อเปิดสวิตช์ไฟฉุกเฉินไฟตำแหน่ง “ON” B2 จะต่อกับ F แทน และในขณะเดียวกัน TB จะต่อกับ TR และ TL จึงทำให้กระแสไฟจากแฟลชเซอร์ไหลผ่านชุดไฟเลี้ยวซ้าย ไฟเลี้ยวขวา จะทำให้สว่างและกะพริบพร้อมกัน



หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์



การตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน

การตรวจสอบวงจร

1. ตรวจสอบหลอดไฟ
2. ตรวจสอบฟิวส์ (ด้วยตา)
3. ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อ (ด้วยตา)
4. ตรวจสอบไฟผ่านฟิวส์
5. ตรวจสอบสายแฟลชเชอร์ (ด้วยตา)
6. ตรวจสอบการลงกราวด์ (ด้วยตา)
7. ตรวจสอบสวิตช์



การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ปัญหา

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
แตรไม่ดัง 1 ลูก	แตรชำรุด ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	ซ่อม ปรับ หรือเปลี่ยนใหม่ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข จุดบกพร่อง
แตรไม่ดัง	ฟิวส์สายขาด ฟิวส์แตรขาด รีเลย์บกพร่อง สวิตช์กดแตรบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์สาย เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบรีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข จุดบกพร่อง
ไฟเบรกไม่ติด	ฟิวส์ไฟเบรกขาด สวิตช์ไฟเบรกบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข จุดบกพร่อง
ไฟเบรกค้าง	สวิตช์ไฟเบรก	ตรวจสอบสวิตช์



การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ปัญหา

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
ไฟเลี้ยวไม่ติดด้านใดด้านหนึ่ง	สวิตช์ไฟเลี้ยวบกพร่อง หลอดไฟเลี้ยวขาด ขั้วต่อ สายไฟ หรือกราวด์บกพร่อง	ตรวจสอบสวิตช์ เปลี่ยนหลอดไฟ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข
ไฟเลี้ยวไม่ทำงาน	ฟิวส์ไฟเลี้ยวขาด แฟลชเซอร์รีเลย์บกพร่อง สวิตช์ไฟเลี้ยวบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือกราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบแฟลชเซอร์ ตรวจสอบสวิตช์ไฟเลี้ยว ตรวจ ทำความสะอาดและแก้ไข
ไฟฉุกเฉินไม่ทำงาน	ฟิวส์ไฟฉุกเฉินขาด แฟลชเซอร์รีเลย์บกพร่อง สวิตช์ไฟฉุกเฉินบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือกราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบแฟลชเซอร์รีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ไฟฉุกเฉิน ตรวจ ทำความสะอาดและแก้ไข

