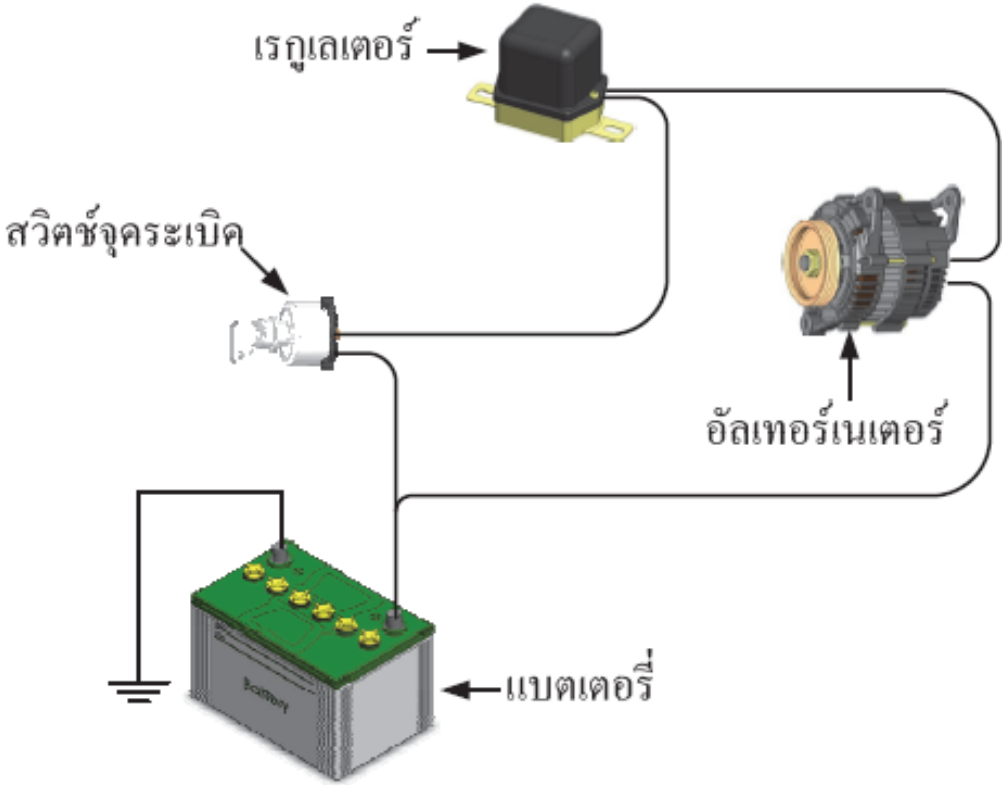
หน่วยที่ 7
ระบบไฟชาร์จ

หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 7.1 ส่วนประกอบของระบบไฟชาร์จ
- 7.2 อัลเทอร์เนเตอร์
- 7.3 เรกูเลเตอร์

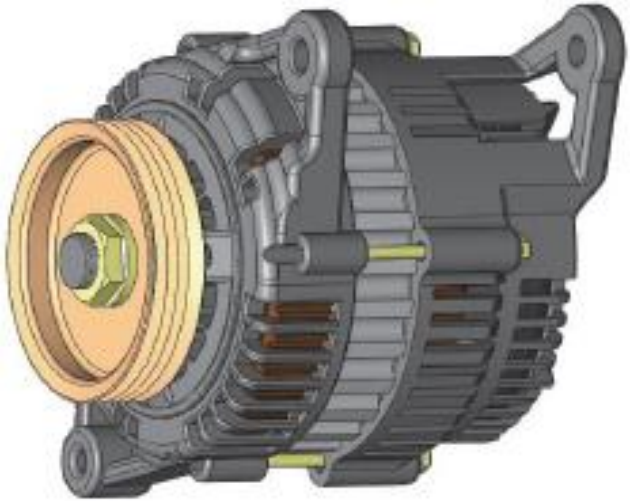
7.1 ส่วนประกอบของระบบไฟชาร์จ



รูปที่ 7.1 ส่วนประกอบของระบบไฟชาร์จ

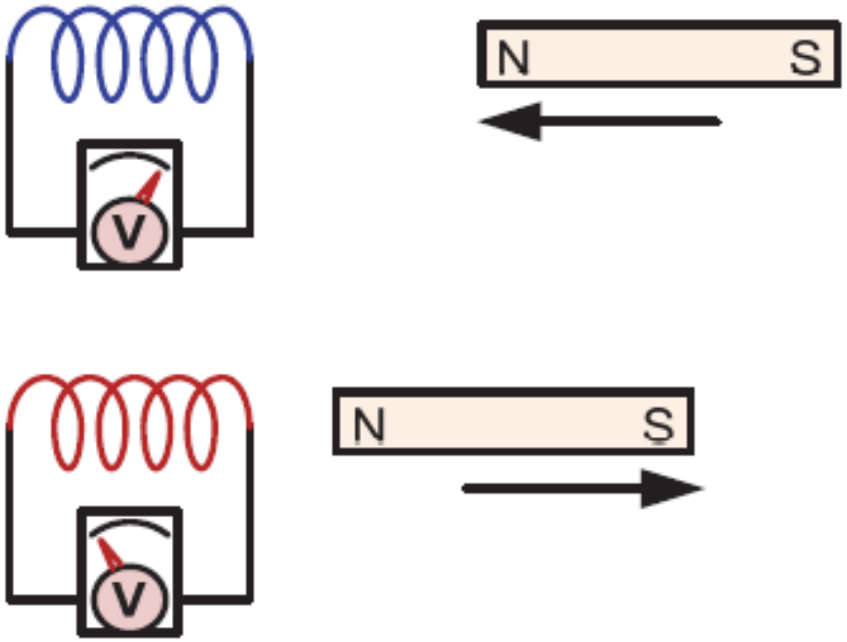
7.2 อัลเทอร์เนเตอร์

อัลเทอร์เนเตอร์ คือ อุปกรณ์กำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อประจุเข้าแบตเตอรี่ และจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ทำงาน แต่การจ่ายกระแสให้อุปกรณ์ไฟฟ้าและแบต เตอรี่อัลเทอร์เนเตอร์จะต้องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับที่ผลิตขึ้นให้เป็นไฟฟ้ากระแส ตรงโดย ชุดไดโอด



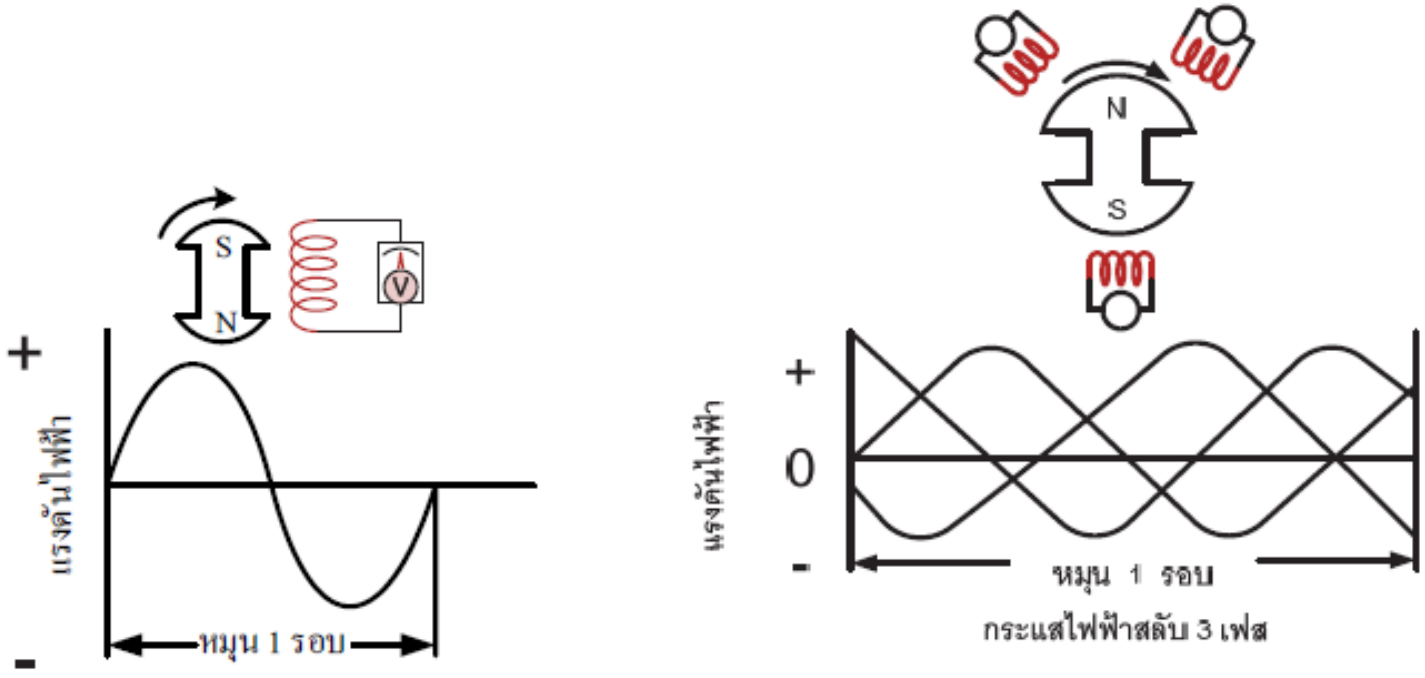
รูปที่ 7.2 อัลเทอร์เนเตอร์

7.2.1 **หลักการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์** เมื่อเรานำแท่งแม่เหล็กให้เคลื่อนที่ผ่านขดลวดตัวนำสนามแม่เหล็กจะเหนี่ยวนำให้เกิดเป็นกระแสไฟฟ้าในขดลวดตัวนำ และเมื่อนำแท่งแม่เหล็กเคลื่อนที่ออกจะเกิดการเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้า



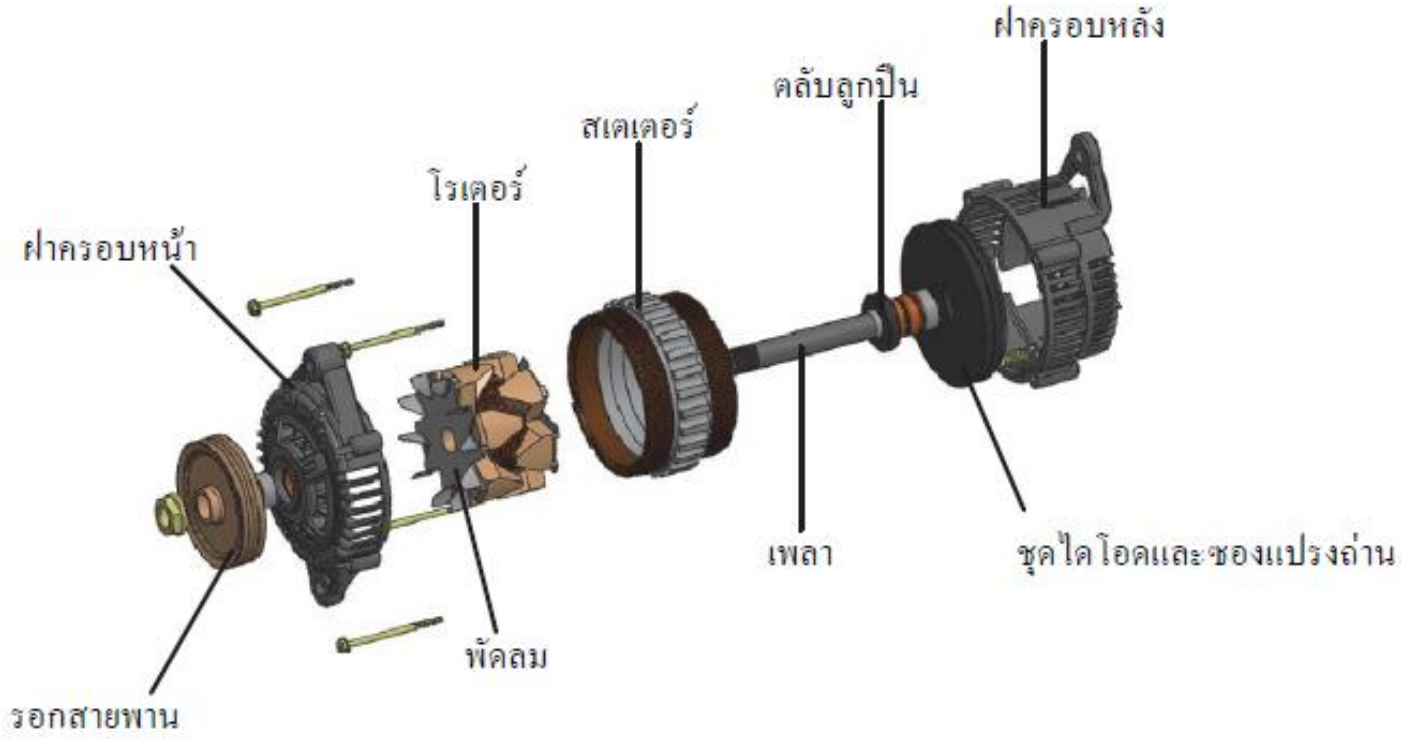
รูปที่ 7.3 การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

7.2.2 **ส่วนประกอบของอัลเทอร์เนเตอร์** ประกอบด้วยขดลวดโรเตอร์ (ซึ่งประกอบด้วยแม่เหล็กขั้ว N และ S) และขดลวดตัวนำที่เรียกว่าขดลวดสเตเตอร์ เมื่อโรเตอร์หมุนผ่านขดลวดสเตเตอร์ 1 รอบ จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกิดขึ้นในทิศทางบวกและทิศทางลบ



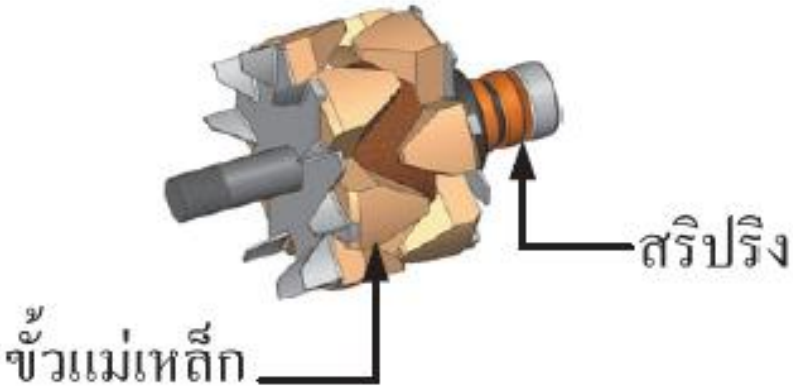
รูปที่ 7.4 การเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ

7.2.3 **อุปกรณ์ที่สำคัญของอัลเทอร์เนเตอร์** มีรายละเอียดดังนี้



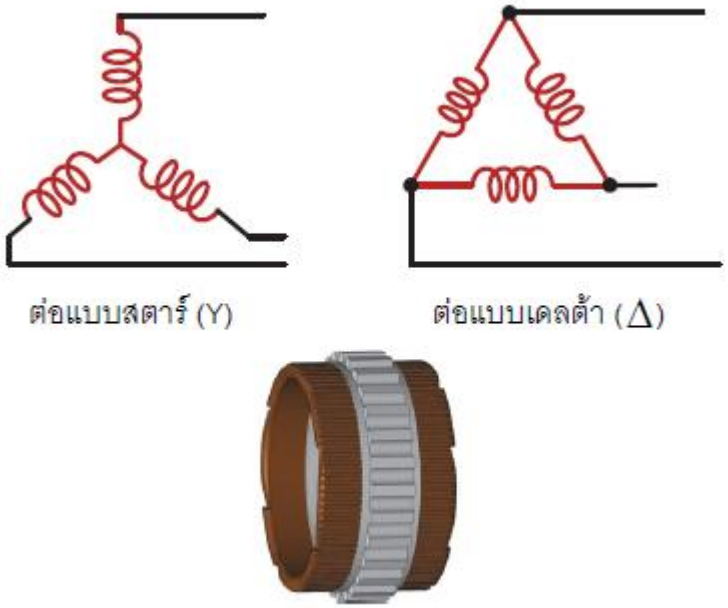
รูปที่ 7.5 ส่วนประกอบของอัลเทอร์เนเตอร์

1. โรเตอร์ (Rotor) ทำหน้าที่ในการสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้เส้นแรงแม่เหล็กตัดกับขดลวดสเตเตอร์ ประกอบด้วยขดลวดตัวนำที่พันอยู่รอบแกนเพลาโรเตอร์ ขั้วแม่เหล็กขั้วเหนือ (N) และขั้วใต้ (S) ซึ่งทำเป็นก้าน 6–8 ก้าน จำนวน 2 อัน ประกบเข้าหากัน และวงแหวนสลิปริงซึ่งทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ผ่านแปรงถ่าน



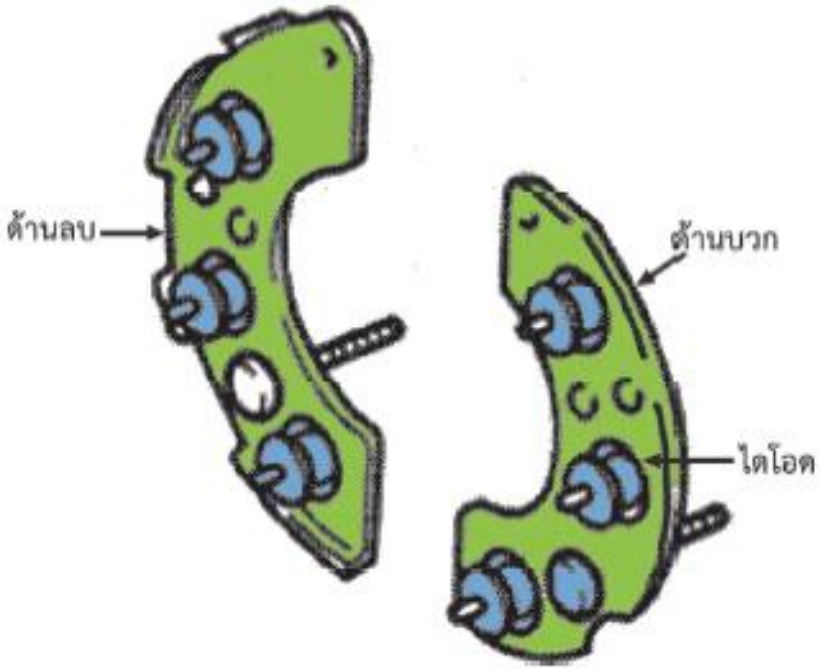
รูปที่ 7.6 แกนเพลาโรเตอร์

2. ขดลวดสเตเตอร์ (Stator Coil) ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับที่เกิดจากการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กของโรเตอร์ขณะหมุน สเตเตอร์ประกอบด้วยโครงสร้างสเตเตอร์ซึ่งทำจากเหล็กอ่อนและขดลวดตัวนำจำนวน 3 ขด ที่มีลักษณะการต่อ 2 แบบ คือ การต่อแบบ Y หรือแบบสตาร์และการต่อแบบเดลต้า แสดงดังรูปที่ 7.7



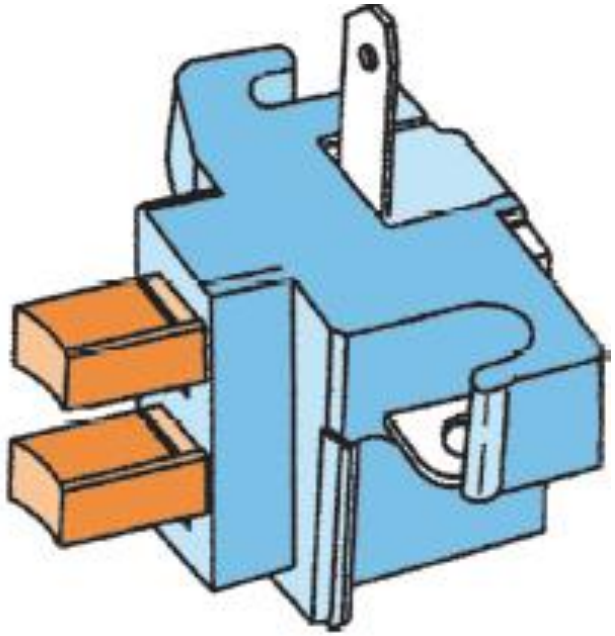
รูปที่ 7.7 การต่อขดลวดสเตเตอร์

3. ไดโอด (Diode) เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสที่เกิดจากขดลวดสเตเตอร์ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง อัลเทอร์เนเตอร์ใช้ไดโอด 6 ตัว ประกอบด้วยไดโอดบวก 3 ตัว และไดโอดลบ3 ตัว (อัลเทอร์เนเตอร์บางแบบใช้ไดโอด 8 ตัว)



รูปที่ 7.8 ชุดไดโอด

4. แปรงถ่าน (Brush) เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นสะพานไฟให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไหลผ่านสลิปริงไปยังขดลวดโรเตอร์ โดยทั่วไปแปรงถ่านจะทำจากโลหะแกรไฟต์เพื่อลดความต้านทานไฟฟ้าและความต้านทานบริเวณหน้าสัมผัส

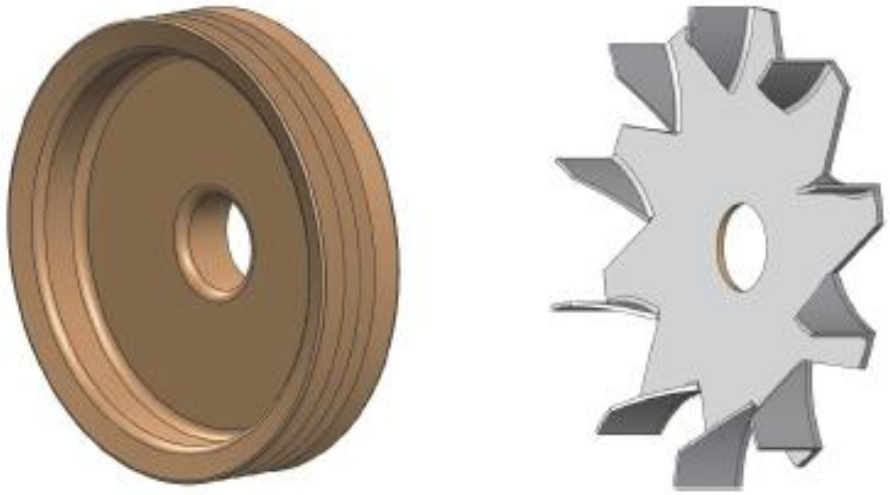


รูปที่ 7.9 แปรงถ่าน

5. ฝาครอบหน้า–หลัง (End Frame) เป็นชิ้นส่วนยึดอุปกรณ์เข้าด้วยกันโดยให้ตัวโรเตอร์หมุนได้แต่สเตเตอร์อยู่กับที่ฝาครอบทั้งหัวและท้ายมีแบริ่งรองรับเพลาโรเตอร์ที่หมุนขณะเครื่องยนต์ทำงาน

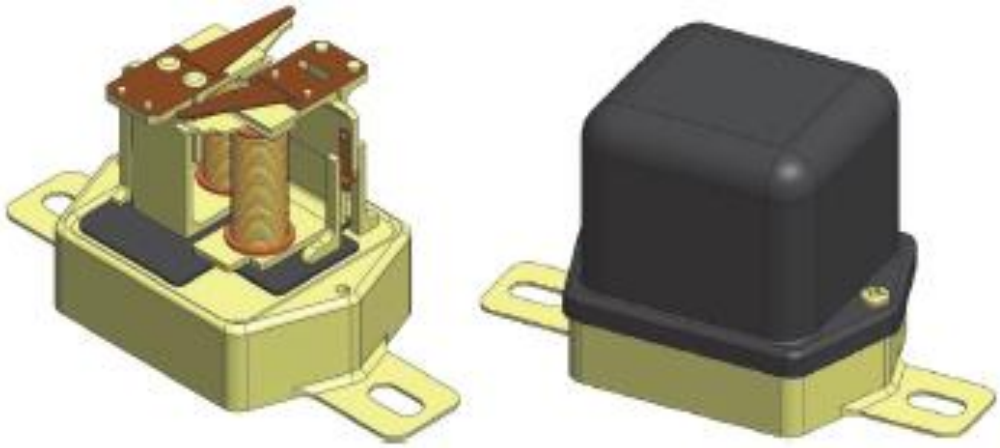
รูปที่ 7.10 ฝาครอบหน้าและท้าย

6. พูลเล่ย์และพัดลม (Pulley & Pan) ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตัวอัลเทอร์เนเตอร์รับกำลังขับให้หมุนจากพูลเล่ย์เพลาข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ ขณะใบพัดลมหมุนจะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนต่าง ๆของตัวอัลเทอร์เนเตอร์



รูปที่ 7.11 พูลเล่ย์และพัดลม

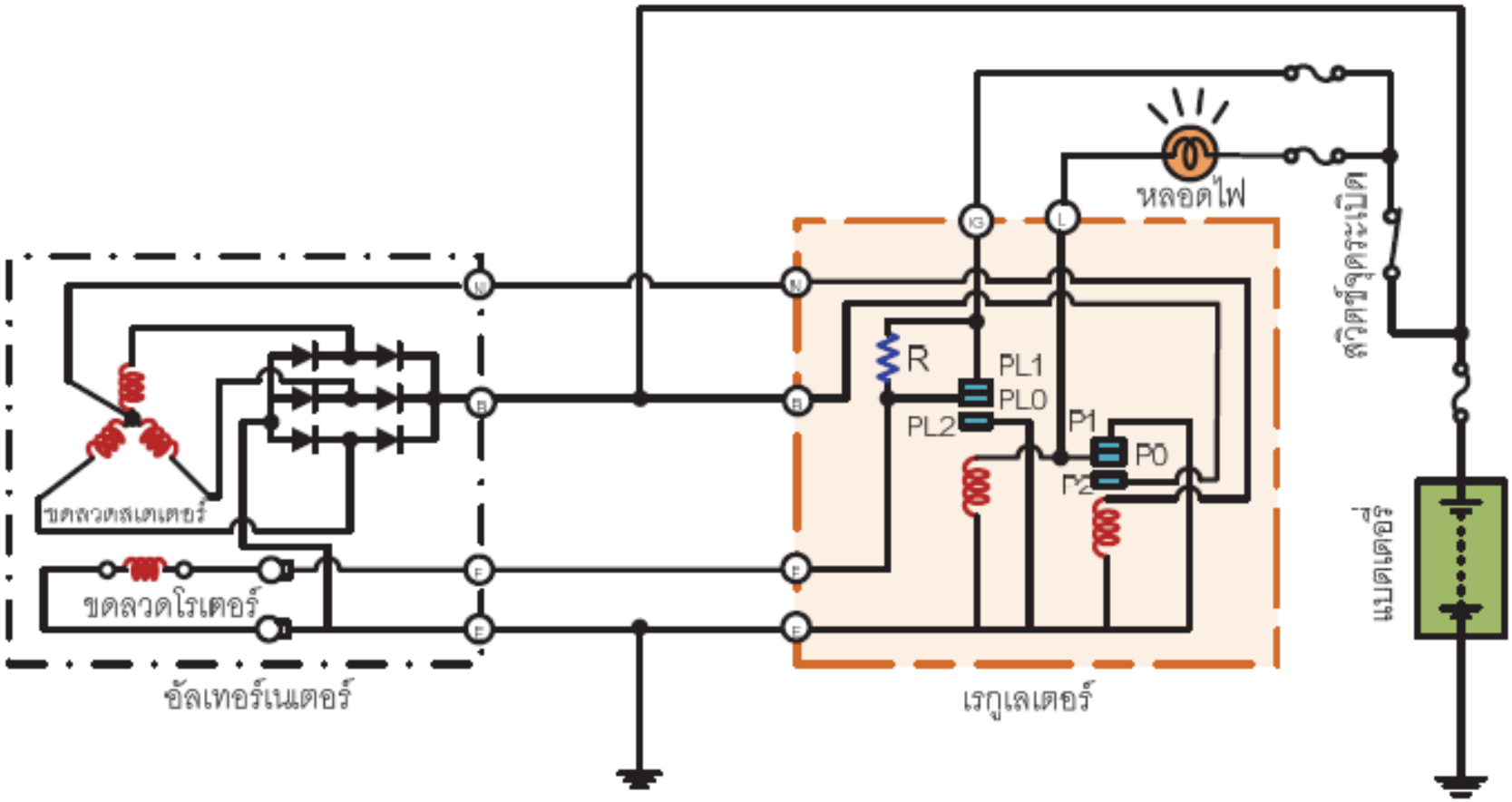
7.3 เรกูเลเตอร์



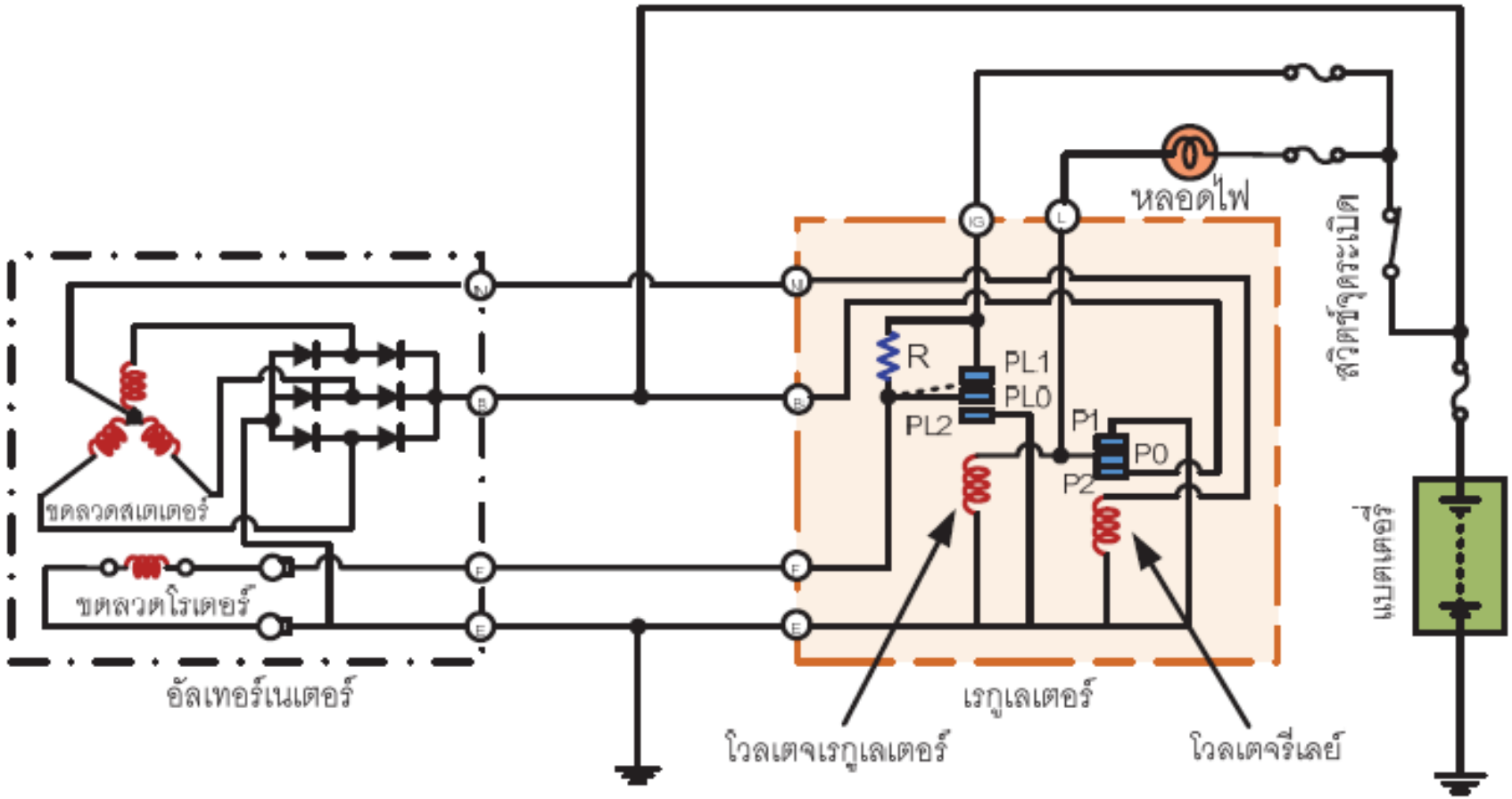
รูปที่ 7.12 เรกูเลเตอร์ แบบ 2 ยูนิต

7.3.1 การทำงานของเรกูเลเตอร์ แบบ 2 ยูนิต

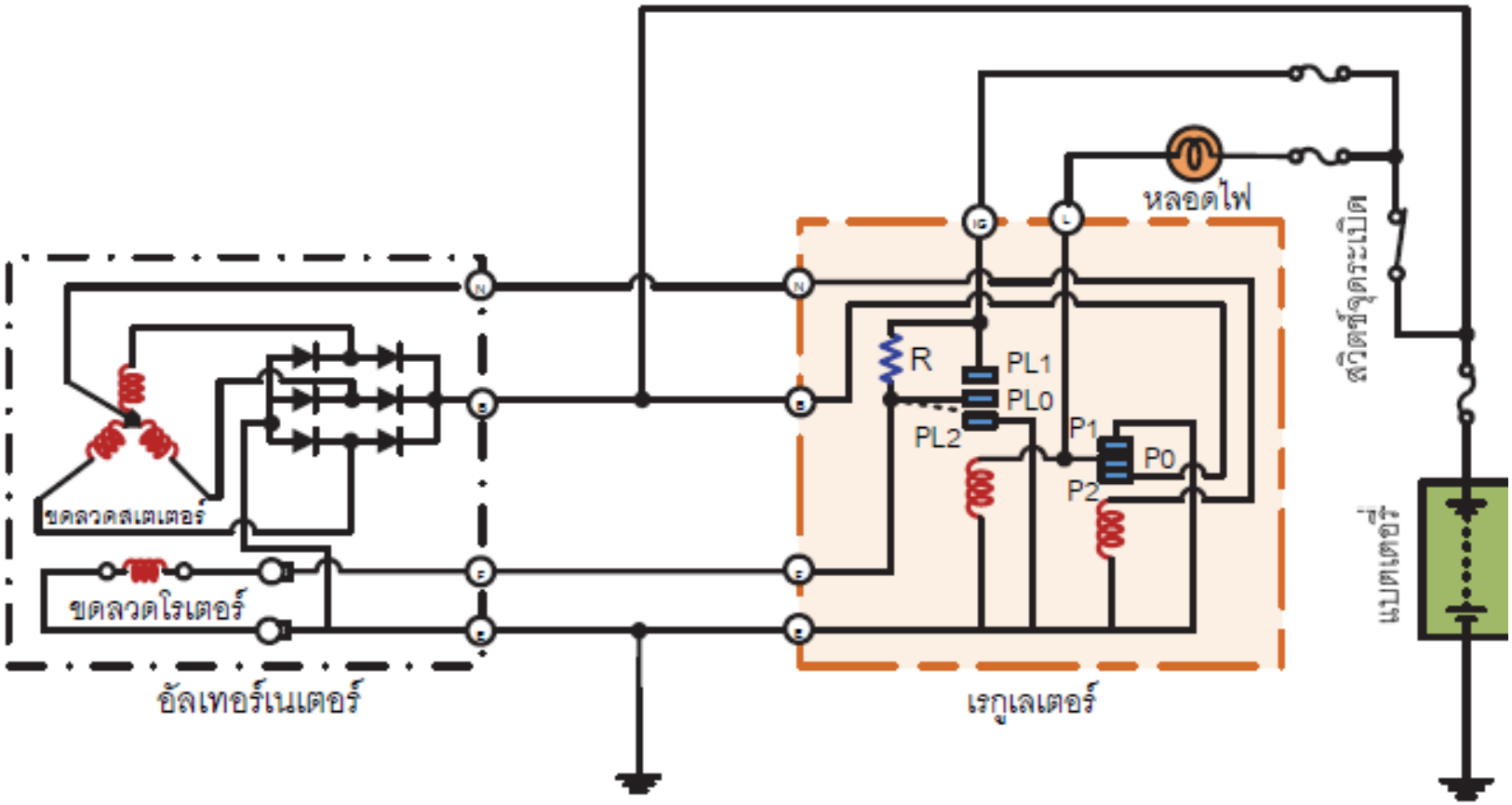
เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิด กระแสไฟจากแบตเตอรี่ไหลจากขั้ว IG ของสวิตช์ไปยังขั้ว IG ของเรกูเลเตอร์ ผ่านหน้าสัมผัส PL1, PL0 เข้าขั้ว F ของเรกูเลเตอร์ และไปยังขั้ว F ของอัลเทอร์เนเตอร์ผ่านขดลวดโรเตอร์ลงกราวด์ ขั้ว E ครบวงจร ทำให้ขดลวดโรเตอร์เกิดสนามแม่เหล็ก กระแสไฟฟ้าจากสวิตช์จุดระเบิดขั้ว IG อีกเส้นหนึ่งจะผ่านหลอดเตือนแสดงการประจุไฟเข้าขั้ว L เรกูเลเตอร์ไปยังหน้าสัมผัส P0และ P1 ลงกราวด์ครบวงจร หลอดไฟเตือนการประจุไฟจึงติดสว่างขึ้น ดังรูปที่ 7.13



รูปที่ 7.13 เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิดหลอดไฟเตือนการประจุไฟติด



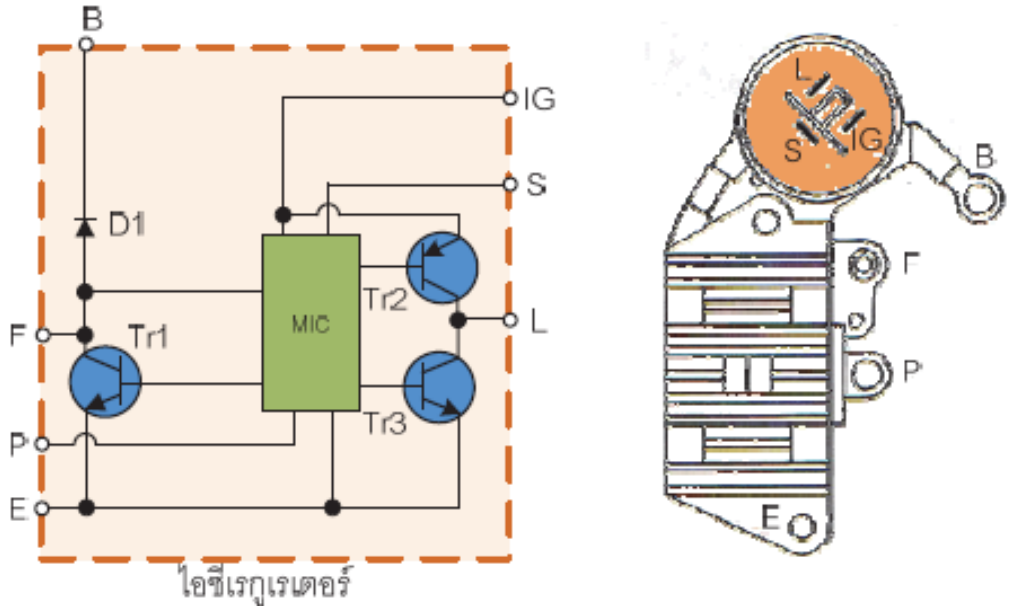
รูปที่ 7.14 เมื่อการทำงานขณะเครื่องยนต์ทำงานความเร็วรอบต่ำ



รูปที่ 7.15 เมื่อการทำงานขณะเครื่องยนต์ทำงานความเร็วรอบสูง

7.3.2 **ไอซี เรกูเลเตอร์** (Integrated Circuits Regulator)

เนื่องจากการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์อาศัยอำนาจแม่เหล็กในการตัดต่อหน้าสัมผัสอยู่ตลอดเวลา ยิ่งเครื่องยนต์มีความเร็วรอบสูงความถี่ในการตัดต่อหน้าสัมผัสจะมีความถี่สูง ทำให้หน้าสัมผัสมีอายุการใช้งานสั้นลง สปริงและชิ้นส่วนที่เป็นกลไกมีผลให้การควบคุมยังเกิดความล่าช้าและไม่เที่ยงตรงมากนัก ปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาเอาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทสารกึ่งตัวนำมาควบคุมการประจุไฟ



รูปที่ 7.16 ไอซีเรกูเลเตอร์

ไอซีเรกูเลเตอร์มี 3 แบบ คือ ไอซีเรกูเลเตอร์แบบ A ไอซีเลกูเรเตอร์แบบ B และไอซีเรกูเลเตอร์แบบ Mดังแสดงในรูปที่ 7.17 มีขั้วใช้งานทั้งหมด 7 ขั้วดังนี้

ขั้ว IG ต่อเข้ากับ ขั้ว IG สวิตช์จุดระเบิด

ขั้ว B ต่อไปยังขั้วบวกของแบตเตอรี่

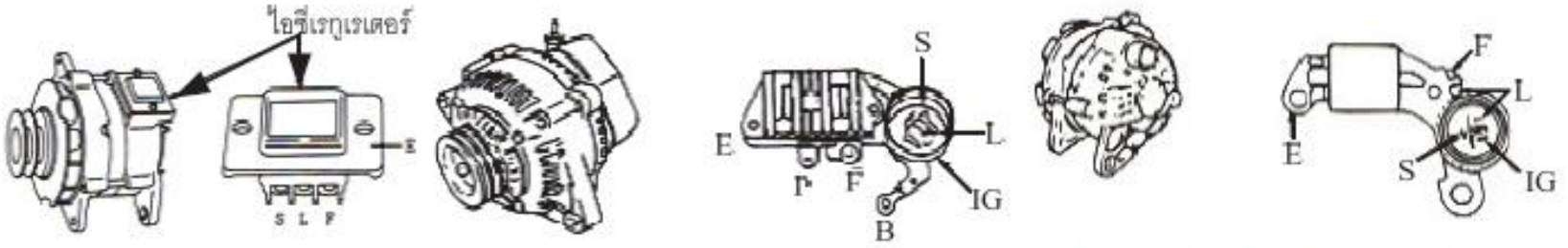
ขั้ว S ต่อไปยังขั้วบวกของแบตเตอรี่

ขั้ว L ต่อกับหลอดไฟเตือนการทำงานระบบประจุไฟ

ขั้ว F ต่อมาจากขดลวดโรเตอร์ของอัลเทอร์เนเตอร์

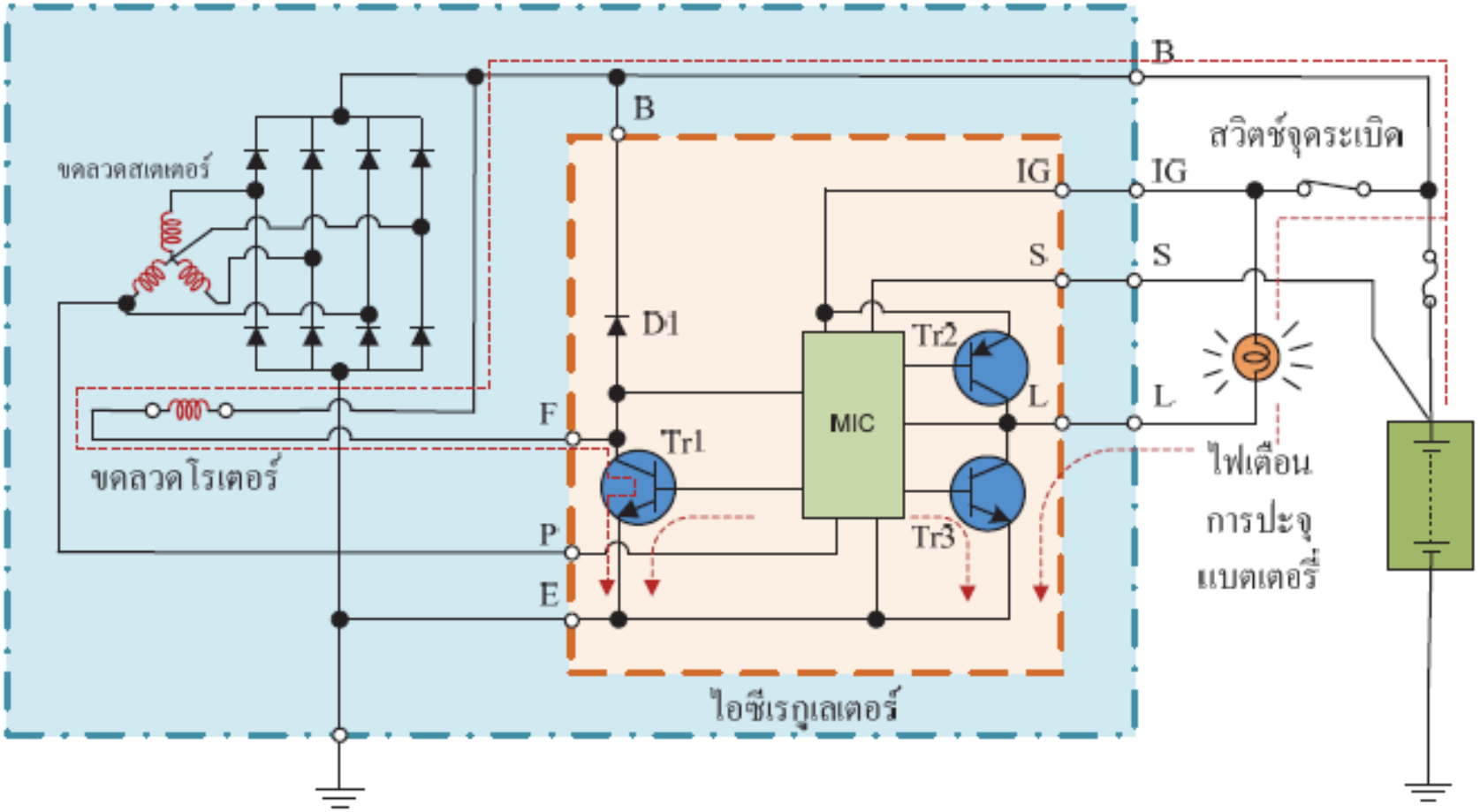
ขั้ว P ต่อมาจากขดลวดสเตเตอร์

ขั้ว E เป็นขั้วลงกราวด์ของไอซีเรกูเลเตอร์

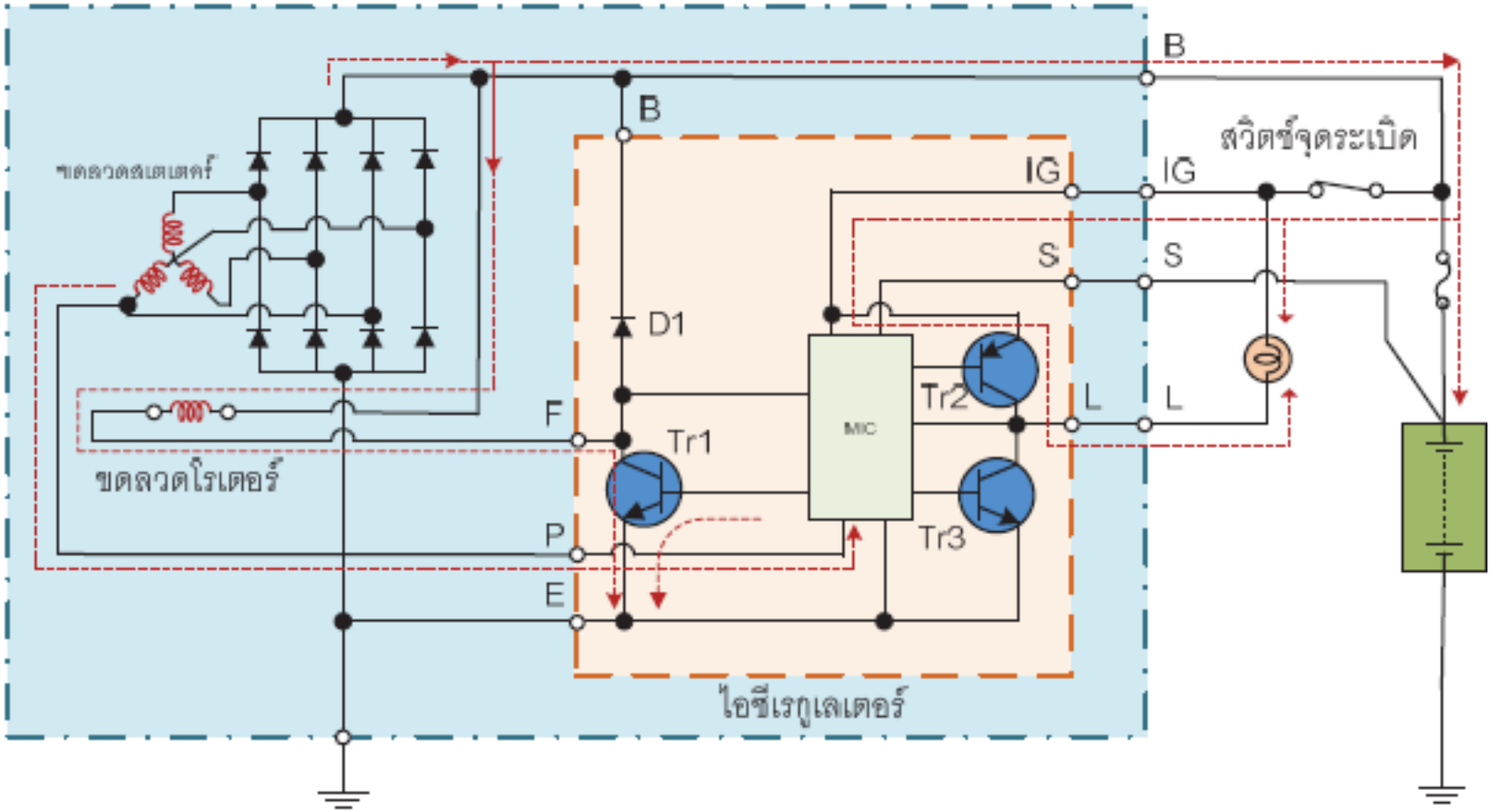


ไอซีเรกูเลเตอร์แบบ A ไอซีเรกูเลเตอร์แบบ B อัลเทอร์เนเตอร์แบบกะทัดรัด ไอซีเรกูเลเตอร์แบบ M

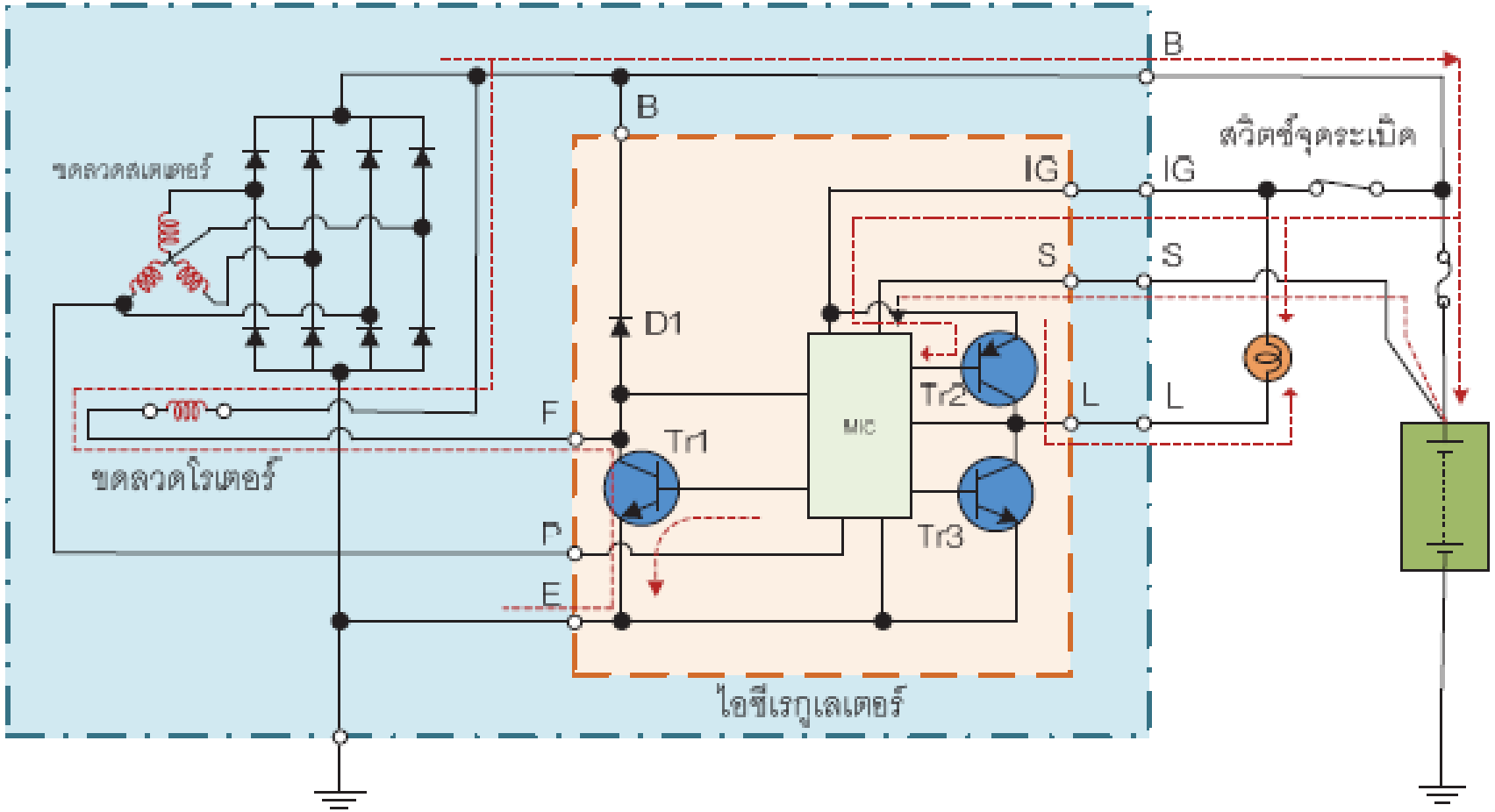
รูปที่ 7.17 ไอซี เรกูเลเตอร์แบบต่าง ๆ



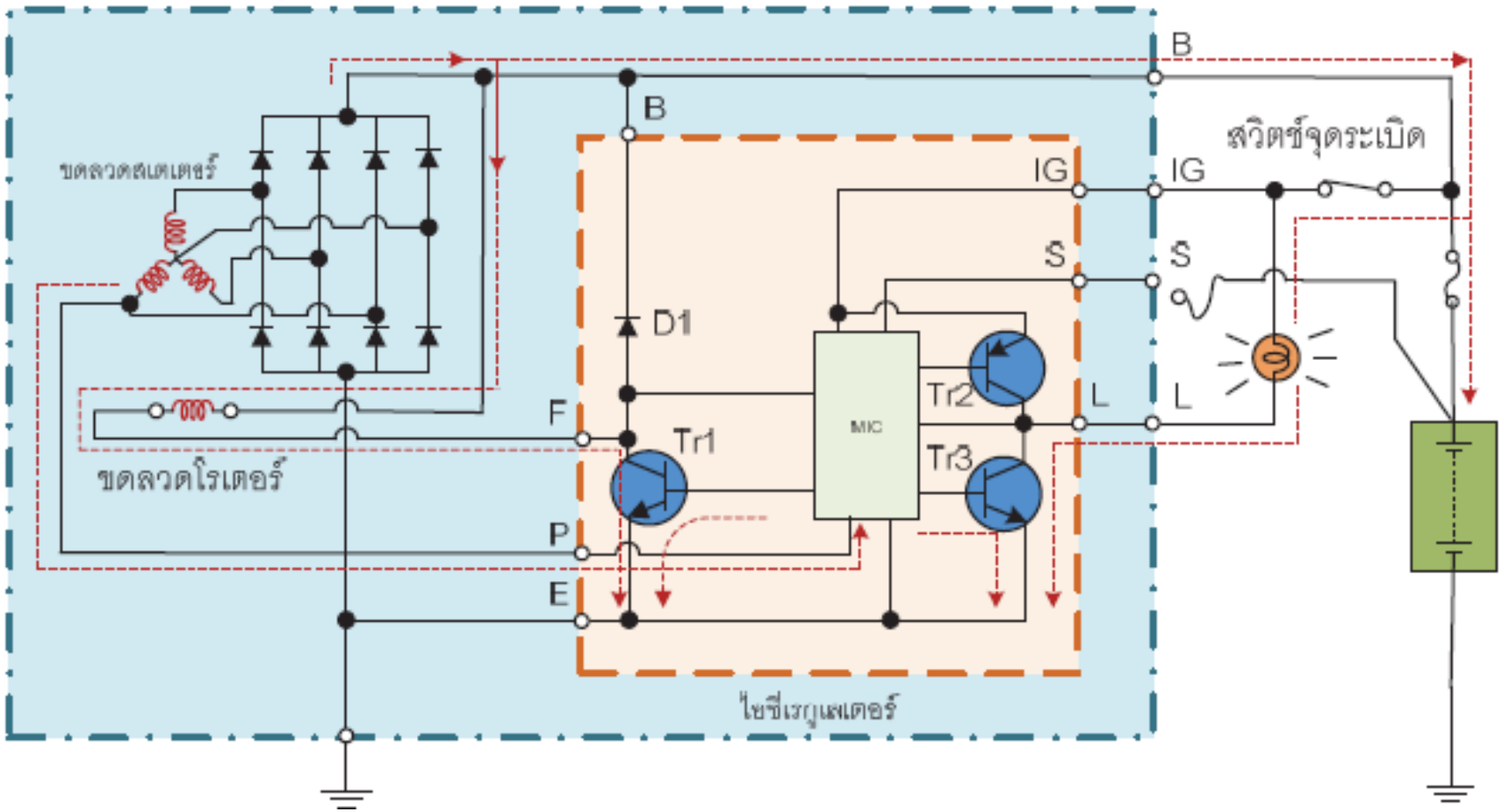
รูปที่ 7.18 การทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์เมื่อสวิตช์จุดระเบิดอยู่ตำแหน่ง ON



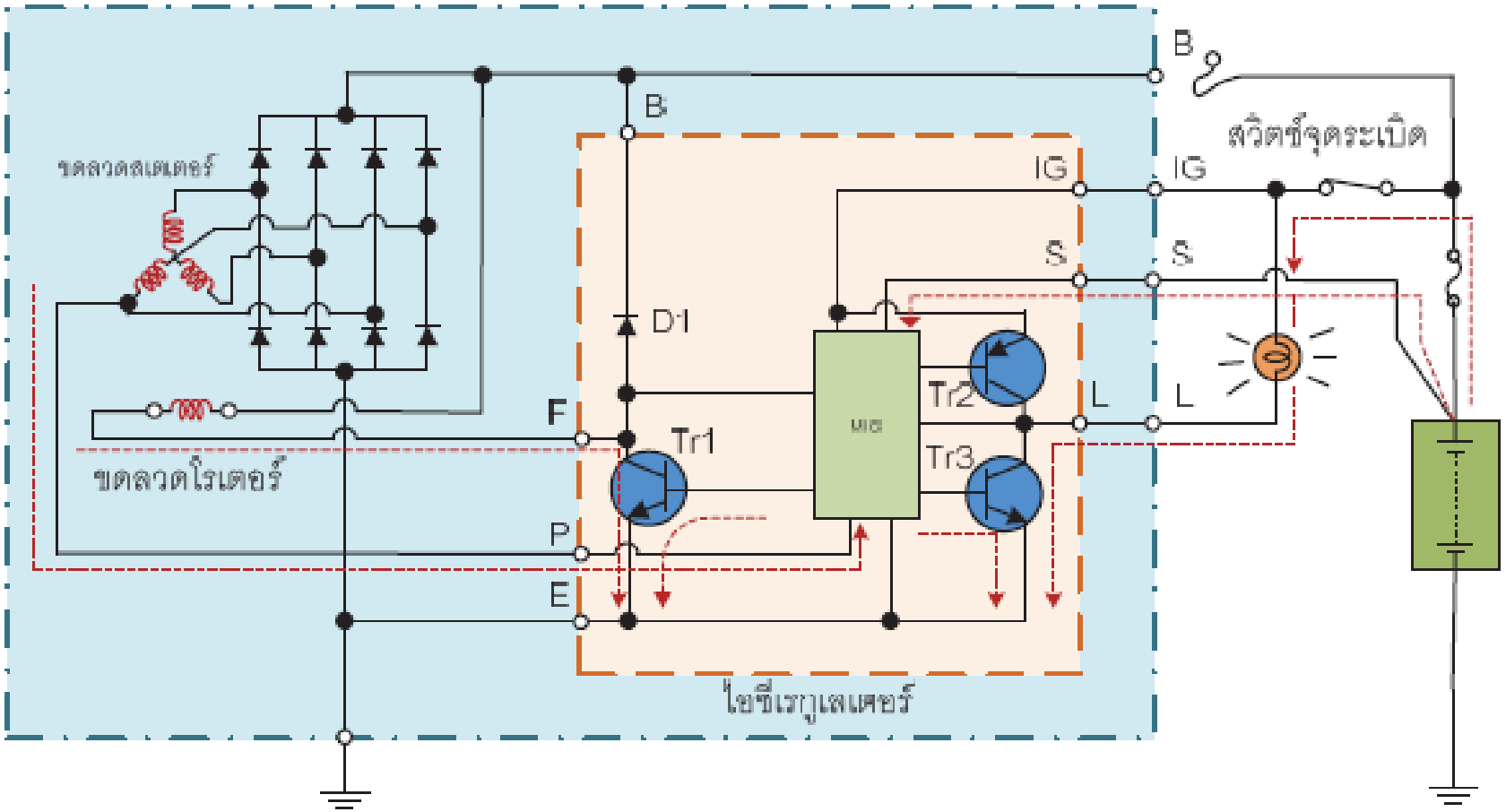
รูปที่ 7.19 การทำงานของไอซีเรกูเรจเตอร์เมื่ออัลเทอร์เนเตอร์เริ่มทำงาน



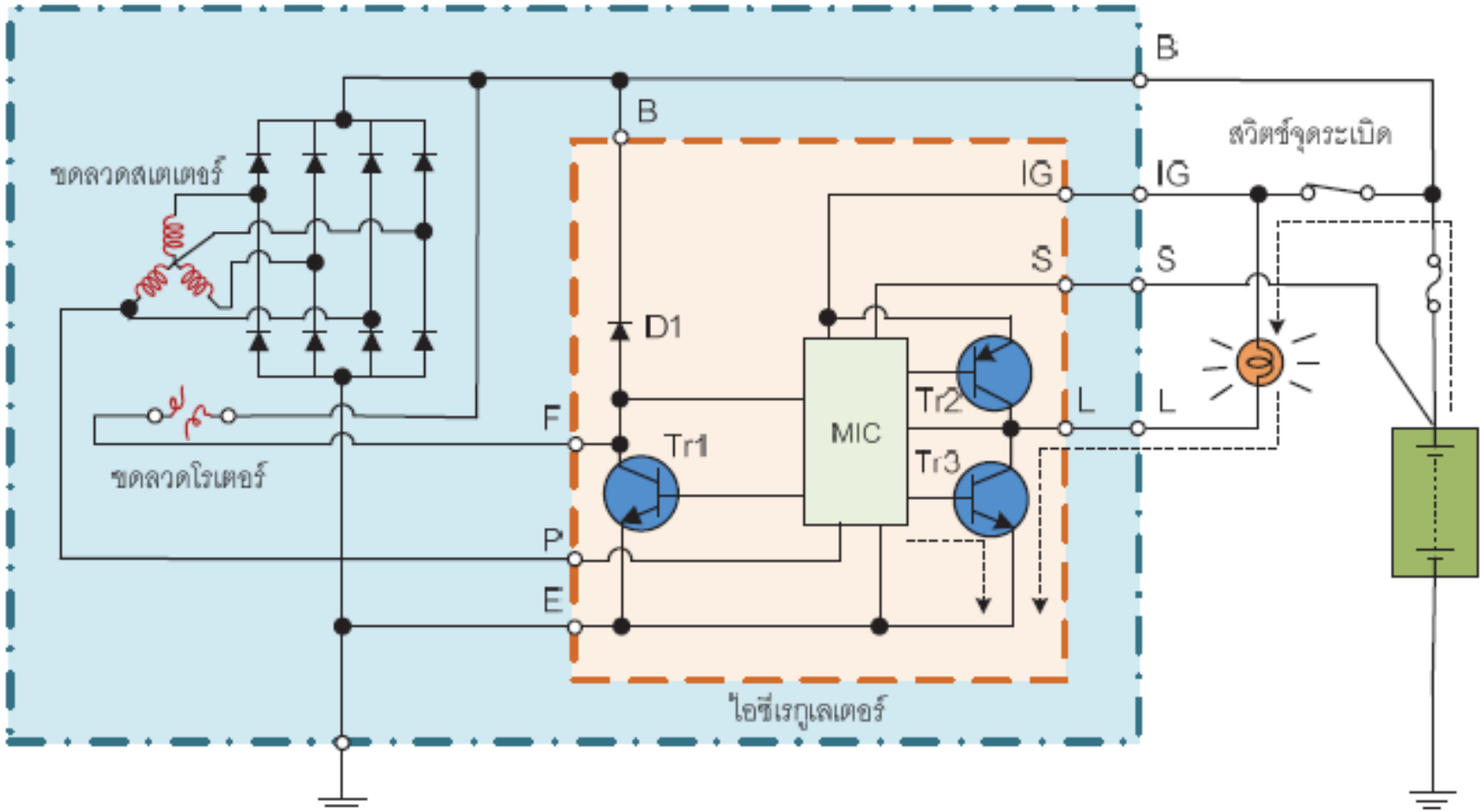
รูปที่ 7.20 การทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ขณะแรงดันไฟฟ้าสูงกว่าค่าที่กำหนด



รูปที่ 7.21 การทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์เมื่อขั้ว S ขาดวงจร



รูปที่ 7.22 การทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์เมื่อขั้ว B ขาดวงจร



รูปที่ 7.23 การทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์เมื่อขดลวดโรเตอร์ขาด