



หน่วยที่ 2

พื้นฐานระบบไฟฟ้าในรถยนต์





หัวข้อเรื่อง (Topics)

2.1 สายไฟรถยนต์

2.2 ขนาดของสายไฟฟ้า

2.3 โค้ดสีสายไฟฟ้า

2.4 ข้อต่อสายไฟฟ้าและขั้วต่อสายไฟฟ้า

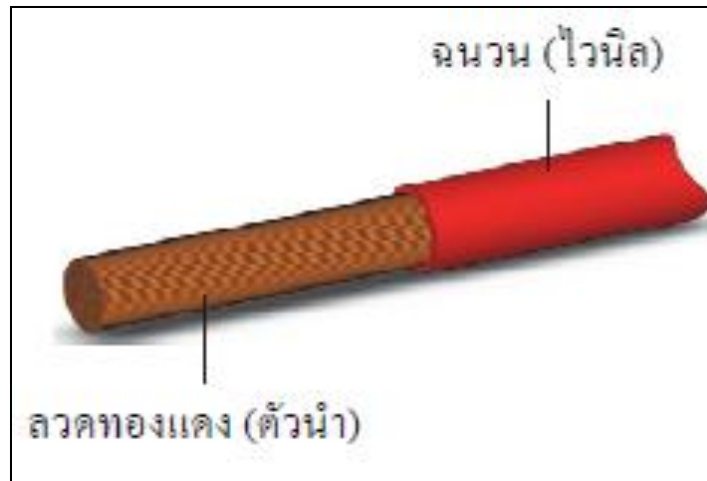
2.5 การต่อสายไฟฟ้า

2.6 สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าในรถยนต์



2.1 สายไฟรถยนต์

สายไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านไปยังอุปกรณ์ ทำด้วยลวดทองแดงขนาดเล็กหลาย ๆ เส้นรวมกัน แล้วจึงหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่ทำจากพลาสติกชนิดหนึ่ง เรียกว่า ไวนิล (Vinyl) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ทนความร้อน ทนความเย็น มีความอ่อนตัวของสายไฟฟ้า ไม่หักหรือขาดได้ง่ายเมื่อโค้งงอหรือได้รับการสั่นสะเทือน บางครั้งเรามักเรียกสายไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ว่า สาย AV (Automotive Vinyl) สายไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

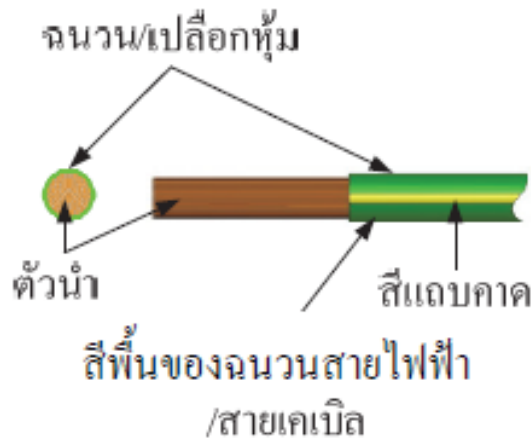


รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของสายไฟฟ้า

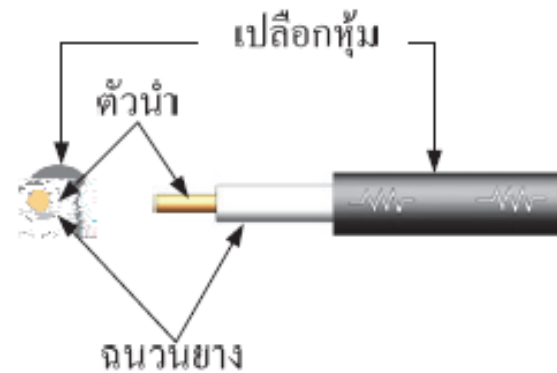


2.1.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ เป็นสายไฟฟ้าที่ใช้กับวงจรไฟฟ้าแรงต่ำของรถยนต์ เช่น วงจรไฟสัญญาณวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

2.1.2 สายไฟฟ้าแรงสูง เป็นสายไฟฟ้าที่ใช้กับวงจรไฟฟ้าแรงสูงรถยนต์ เช่น สายของหัวเทียนในวงจรจุดระเบิด ตัวฉนวนหุ้มสายจะต้องมีความหนามากกว่าสายไฟฟ้าแรงต่ำเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าแรงสูงรั่ว หรือลนกาวด์ สายไฟฟ้าแรงสูงมี 2 ชนิด คือ ชนิดลวดตัวนำทำจากทองแดง และชนิดตัวนำทำจากคาร์บอน สายไฟฟ้าแรงสูงที่ตัวนำทำจากคาร์บอนจะมีประสิทธิภาพดี



(ก) สายไฟฟ้าแรงสูง



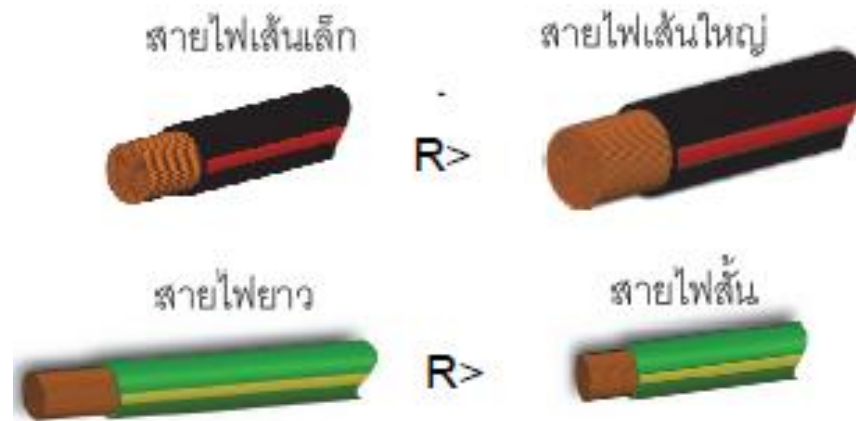
(ข) สายไฟฟ้าแรงต่ำ

รูปที่ 2.2 เปรียบเทียบขนาดของฉนวนในสายไฟฟ้าแรงต่ำและสายไฟฟ้าแรงสูง



2.2 ขนาดของสายไฟฟ้า

การบอกขนาดของสายไฟฟ้ารถยนต์จะบอกเป็นขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำมีหน่วยเป็นตารางมิลลิเมตร (mm²) ขนาดและความยาวของสายไฟฟ้าจะมีผลต่อการต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้าความต้านทานของตัวนำจะผันแปรเป็นปฏิภาคกับความยาวของสายไฟฟ้า และเป็นปฏิภาคโดยกลับกันกับพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ ด้วยเหตุนี้สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่จะมีความต้านทานน้อยกว่าสายไฟฟ้าขนาดเล็ก และสายไฟฟ้าที่มีความยาวมากจะทำให้เกิดความต้านทานมากกว่าสายไฟฟ้าที่สั้นกว่า



รูปที่ 2.3 ความต้านทานกับความยาวของสายไฟฟ้า



2.3 โค้ดสีสายไฟฟ้า

การกำหนดความหมายของโค้ดสีสายไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากำหนดอักษรตัวแรกเป็นสีหลักและตัวอักษรตามหลังเป็นสีคาด เช่น สีแดง (R) สีดำคาดแดง (B-R) สีเขียวคาดเหลือง (G-Y)



R



B-R



G-Y

รูปที่ 2.4 การกำหนดโค้ดสีสายไฟฟ้า



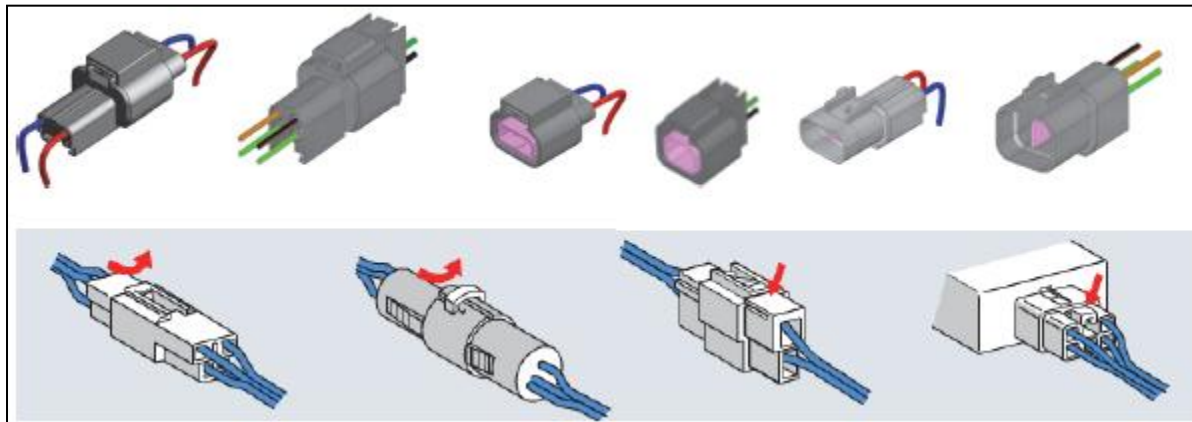
ตารางที่ 2.1 การกำหนดโค้ดสีสายไฟรถยนต์

โค้ดของสายไฟฟ้า		ความหมาย		วงจร
โตโยต้า	ฮอนด้า			
B	BLK	Black	ดำ	สตาร์ท จุกระเบิด
W	WHT	White	ขาว	ไฟชาร์จ
R	RED	Red	แดง	ไฟส่องสว่าง
G	GRN	Green	เขียว	ไฟสัญญาณ
Y	YEL	Yellow	เหลือง	อุปกรณ์ต่าง ๆ
L	BLU	Blue	น้ำเงิน	ปิดน้ำฝน ประตู
LG	LT GAN	Light Green	เขียวอ่อน	ระบบความร้อน
BR	BRN	Brown	น้ำตาล	กราวด์เครื่องยนต์
GR	GRY	Gray	เทา	อื่น ๆ
O	ORN	Orange	ส้ม	อื่น ๆ
P	PNK	Pink	ชมพู	อื่น ๆ



2.4 บั๊ตต่อสายไฟฟ้าและบั๊วต่อสายไฟฟ้า

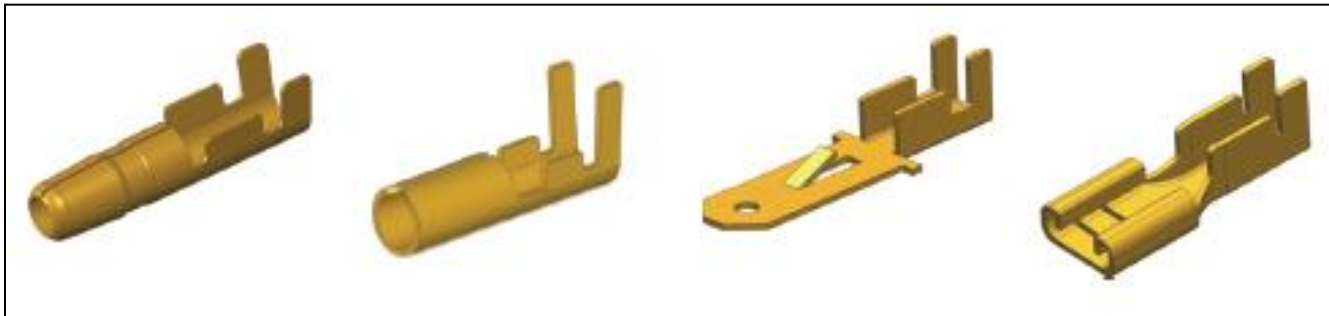
2.4.1 ขั๊ตต่อสายไฟฟ้า (Connector) ประกอบด้วยขั๊ตต่อสายชนิดตัวผู้ (Male Connector) และขั๊ตต่อสายชนิดตัวเมีย (Female Connector) ทำหน้าที่ต่อชุดสาย ไฟฟ้าเข้าด้วยกันเป็นช่วง ๆ เนื่องจากในรถยนต์จำเป็นต้องมีการต่อชุดสายไฟ หรือปลดชุดสายไฟออกจากอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อประกอบหรือถอดแยกตรวจสอบ ขั๊ตต่อสายไฟจะยึดแน่นติดกัน และมีเดือยสำหรับล็อก การถอดขั๊ตต่อสายต้องปลดล็อกซึ่งมีทั้งแบบกดลงและแบบดึงขึ้น ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ขั๊ตต่อสายไฟฟ้า



2.4.2 ขั้วต่อสายไฟฟ้า (Terminal Connector) ทำหน้าที่ต่อเข้ากับสายไฟฟ้า หรือบางครั้งทำหน้าที่ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับอุปกรณ์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ขั้วต่อสายไฟฟ้าใช้กับวงจรไฟฟ้าแรงต่ำ ขั้วต่อสายไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าแรงสูง และขั้วต่อสายไฟฟ้าแบบ เตอร์ รูปที่ 2.6 แสดงขั้วต่อสายไฟฟ้าแบบแบนและแบบกลม ซึ่งเป็นขั้วต่อสายไฟฟ้าใช้กับวงจรไฟฟ้าแรงต่ำ



รูปที่ 2.6 ขั้วต่อสายไฟฟ้าแบบแบนและแบบกลม



2.5 การต่อสายไฟฟ้า

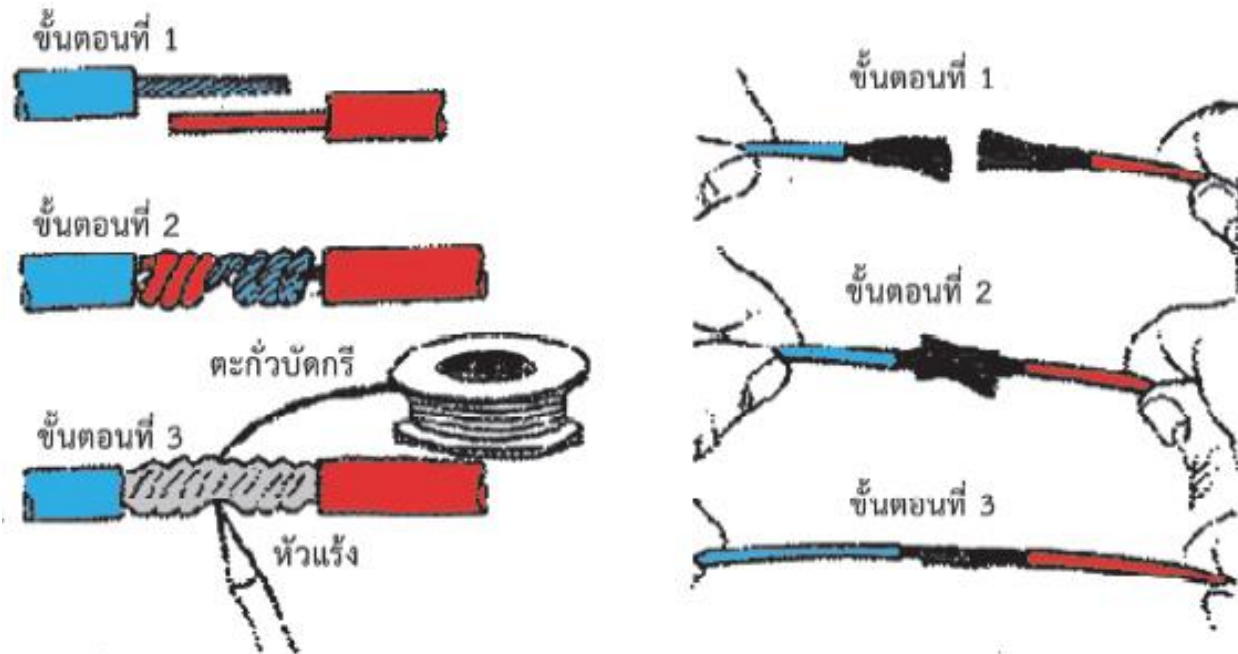
การปฏิบัติงานเกี่ยวกับสายไฟฟ้าหรือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ อาจจำเป็นต้องมีการตัดต่อสายไฟฟ้า ซึ่งการต่อสายไฟฟ้าเข้าด้วยกัน สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะความต้องการใช้งานเช่น ใช้คีมย้ำสาย หรือใช้การบัดกรี



รูปที่ 2.7 คีมย้ำสายไฟฟ้า



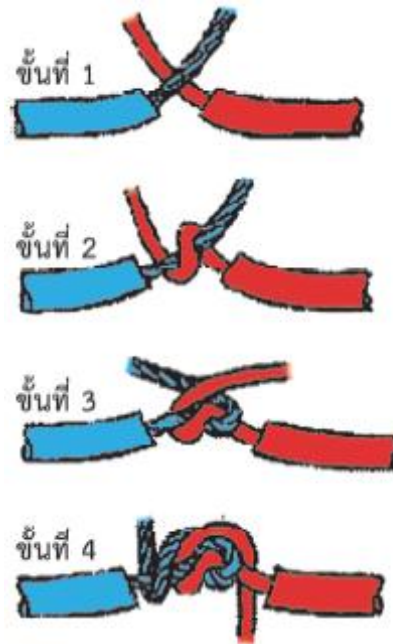
การต่อสายไฟฟ้าด้วยวิธีการบัดกรี เป็นการต่อสายไฟฟ้าแบบถาวร ข้อดีคือต่อสายได้แน่นแต่เสียเวลาในการบัดกรี ต้องมีฉนวนหุ้มหรือเทปพันสายไฟฟ้าพันทับ วิธีการต่อสายไฟฟ้าด้วยวิธีการบัดกรีแสดงดังรูปที่ 2.8



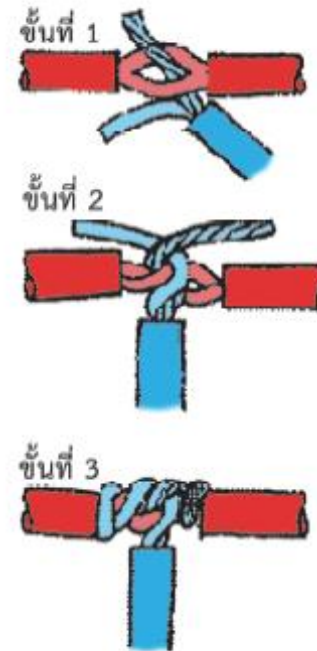
รูปที่ 2.8 การต่อสายไฟฟ้าโดยวิธีการบัดกรี



การต่อสายไฟฟ้าแบบไม่ต้องบัดกรี โดยใช้วิธีการบีบรัดสายไฟฟ้า เป็นวิธีที่สะดวกกว่าการบัดกรีสามารถต่อสายไฟฟ้าได้ทั้งแบบถาวรและแบบไม่ถาวร วิธีการนี้จะต้องมีอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับต่อสายไฟฟ้าประกอบด้วย ขั้วต่อสายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ และคีมย้ำสายไฟ หรือใช้วิธีการพันสายไฟฟ้างดรูปที่ 2.9



(ก)

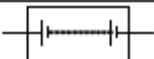
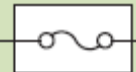
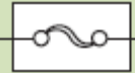
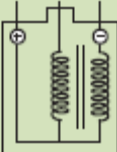
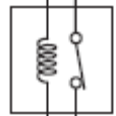
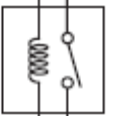
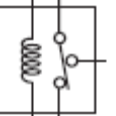
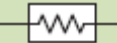
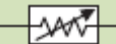


(ข)

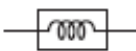
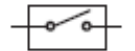
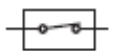
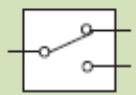
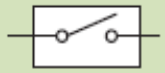
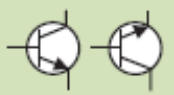
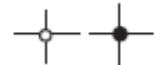
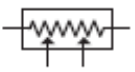
รูปที่ 2.9 การพันสายไฟฟ้าแบบไม่ต้องบัดกรี



2.6 สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าในรถยนต์

			
แบตเตอรี่	คอนเดนเซอร์	ที่จุดบุหรี่	เซอริทเบรกเกอร์
			
ไดโอด	ซีเนอไดโอด	ฟิวส์	ฟิวส์สาย
			
จุดต่อลงกราวด์	ไฟใหญ่ได้เดียว	ไฟใหญ่สองไส้	แตร
			
คอยล์จุดระเบิด	หลอดไฟ	มิเตอร์แบบอนาล็อก	มิเตอร์แบบดิจิตอล
			
มอเตอร์	รีเลย์แบบปกติปิด	รีเลย์แบบปกติเปิด	รีเลย์แบบสองทาง
			
ตัวต้านทาน	ตัวต้านทานปรับค่าได้	เทอร์มิสเตอร์	เซ็นเซอร์วัดความเร็ว



 โซลินอยด์	 ลำโพง	 สวิตช์แบบปกติเปิด	 สวิตช์แบบปกติปิด
 สวิตช์แบบสองทาง	 สวิตช์จุลระเบิด	 สวิตช์มอเตอร์ปั้มน้ำฝน	 ทรานซิสเตอร์
 สายไฟแบบไม่เชื่อมต่อกัน	 สายไฟแบบเชื่อมต่อกัน	 ตัวต้านทานแบบหลายค่า	 ข้อต่อสาย

รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์