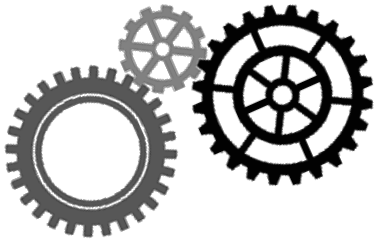


หน่วยที่ 11

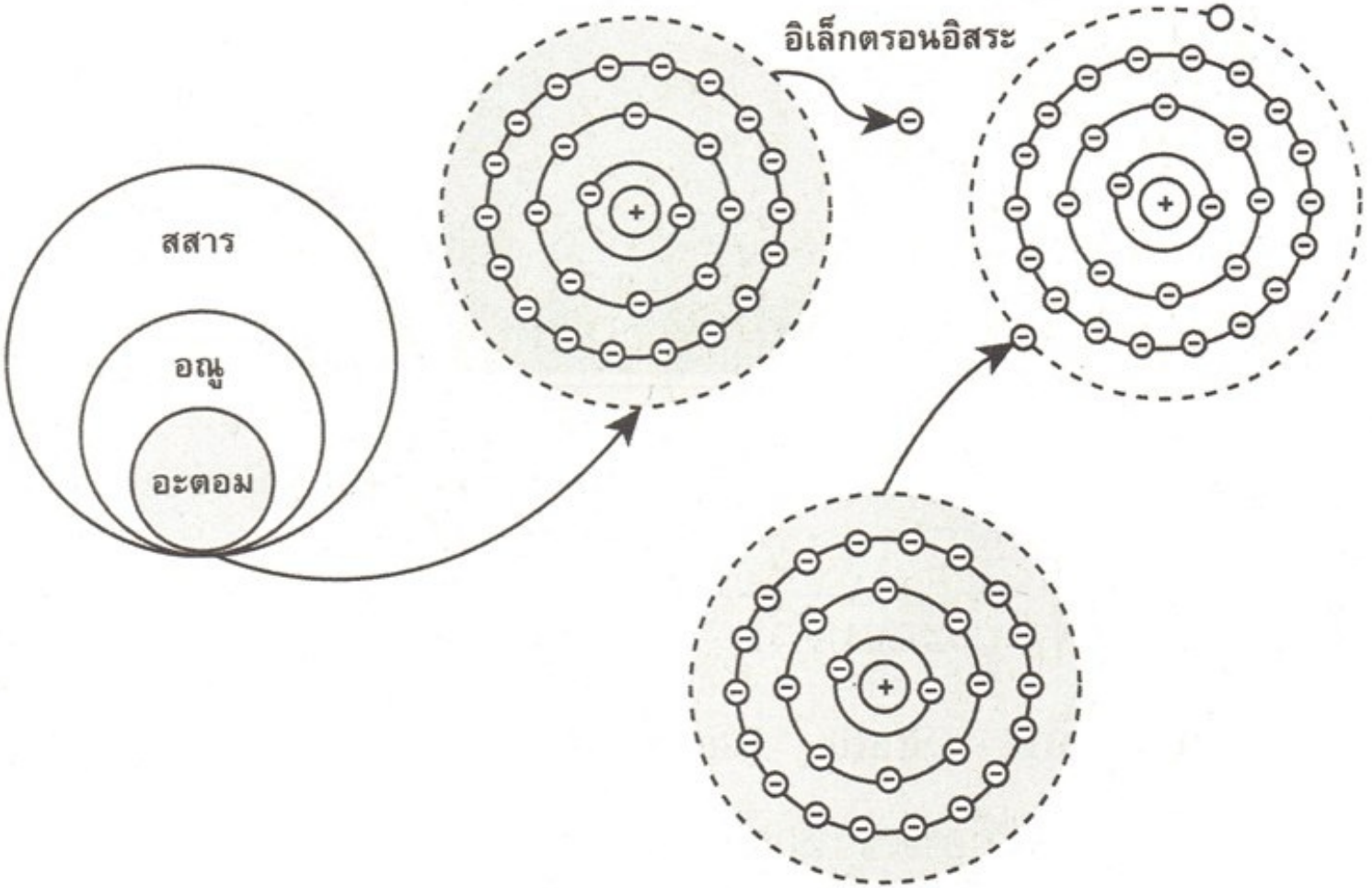
วัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

พลังงานไฟฟ้า (Electrical Energy)

อะตอมคือส่วนที่เล็กที่สุดของสสาร ประกอบไปด้วยโปรตอนและอิเล็กตรอน โดยที่มีอิเล็กตรอนอิสระโคจรอยู่รอบนอก สามารถเคลื่อนที่จากอะตอมหนึ่งไปยังอีกอะตอมหนึ่งได้ และการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระก็คือการไหลของกระแสไฟฟ้านั่นเอง

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

- เกิดจากการเหนี่ยวนำ เช่น ไดนาโม เยนเนอเรเตอร์
- เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย
- เกิดจากพลังงานความร้อน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์
- เกิดจาการเสียดสี เช่น การนำผ้าไหมถูกับแท่งแก้ว
- เกิดจากไฟฟ้าในอากาศ เช่น ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า
- เกิดจากสัตว์บางชนิด เช่น ปลาไหลไฟฟ้า



ภาพที่ 11.1 การเกิดกระแสไฟฟ้า

ภาพที่ 11.2 กระแสไฟฟ้าในอากาศเช่น ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า

ที่มา http://kids.nationalgeographic.com/explore/science/lightning-/#lightning-trees.jpg

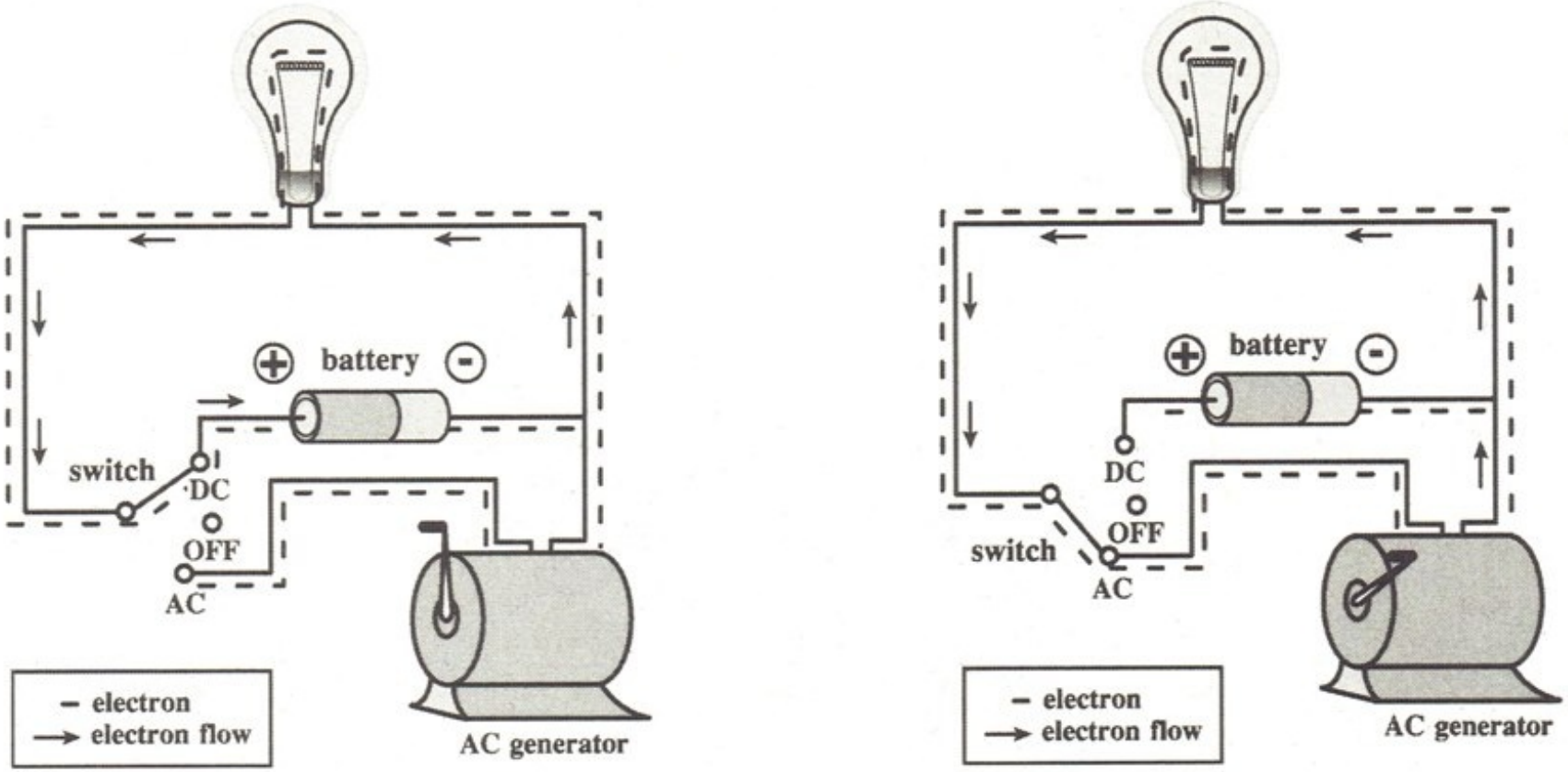
ชนิดของไฟฟ้า

- **ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity)** คือไฟฟ้าที่ถูกเก็บประจุบวกและลบไว้คนละตำแหน่ง ไม่สามารถเคลื่อนเข้าหากันได้ เว้นแต่นำสารทั้งสองมาแตะหรือเอาตัวนำมาต่อถึงกันจึงจะสามารถเคลื่อนเข้าหากันได้ ไฟฟ้าสถิตถูกนำมาใช้งานในรูปของตัวเก็บประจุทรานซิสเตอร์และสารกึ่งตัวนำ

- **ไฟฟ้ากระแส (Current Electricity)** คือไฟฟ้าที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระไปตามตัวนำ ประกอบด้วยไฟฟ้ากระแสตรง(Direct Current)ที่มีการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระไปทางเดียวตลอดอย่างสม่ำเสมอ และไฟฟ้ากระแสสลับ(Alternating Current)ที่มีการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระเปลี่ยนทิศทางกลับไปมาเป็นระยะๆ

ภาพที่ 11.3 ไฟฟ้าสถิต

ที่มา http://www.sciencesourceimages.com/ted-kinsman/

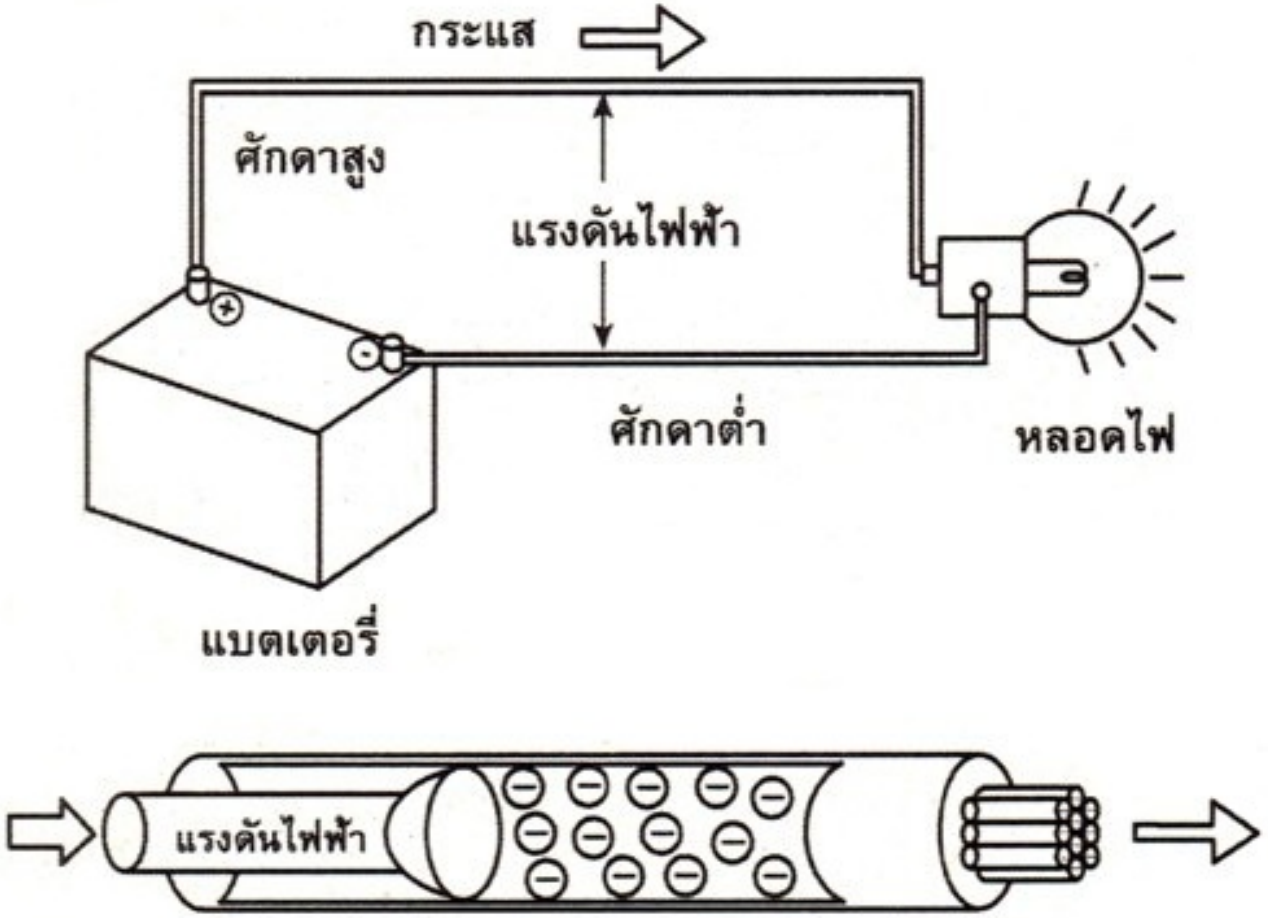


ภาพที่ 11.4 ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ

หน่วยวัดของไฟฟ้า

แรงเคลื่อนหรือแรงดันไฟฟ้า(Voltage) คือแรงดันที่ดันให้อิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ไปตามตัวนำจากจุดที่มีแรงดันไฟฟ้ามากไปยังจุดที่มีแรงดันน้อยกว่า เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปตามตัวนำแล้ว จึงมีชื่อเรียกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ตัวย่อที่ใช้คือ E

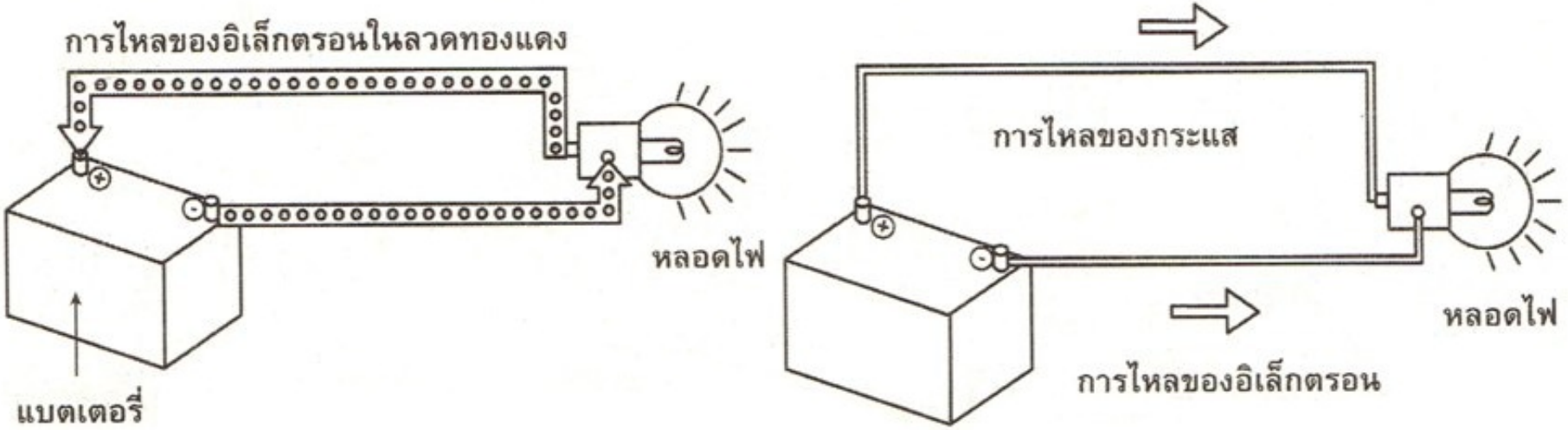
- **หน่วยวัดแรงเคลื่อนหรือแรงดันไฟฟ้า** หน่วยพื้นฐานคือโวลต์(Volt) แรงเคลื่อนหรือแรงดันไฟฟ้า 1 โวลต์คือ แรงเคลื่อนหรือแรงดันที่ทำให้กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ไหลผ่านตัวนำไฟฟ้า ซึ่งมีค่าต้านทาน 1 โอห์มได้ แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ในประเทศไทยมี 2 แบบคือ แบบใช้ตามบ้านเรือนทั่วไป 220 โวลต์(Single Phase) และแบบใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม 380 โวลต์(Three Phases)



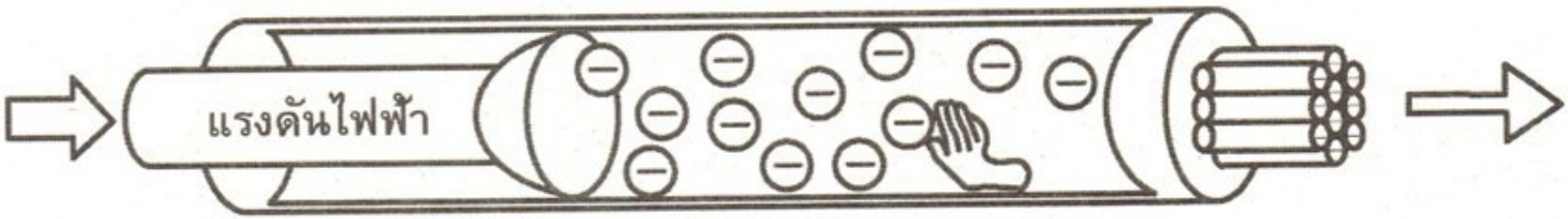
ภาพที่ 11.5 แรงเคลื่อนไฟฟ้า

- **หน่วยวัดกระแสไฟฟ้า** กระแสไฟฟ้า(Electric Current) คือปริมาณของอิเล็กตรอนอิสระที่เคลื่อนที่ไปตามตัวนำจากประจุลบไปยังประจุบวก แต่ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าจะตรงข้ามคือ ไหลจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ ตัวย่อคือ I หน่วยวัดของกระแสไฟฟ้าคือแอมแปร์(Ampere) กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์คือกระแสที่ได้จากปริมาณอิเล็กตรอนอิสระที่เคลื่อนที่ไปตามตัวนำจำนวน $6.25 * 10^{16}$ ตัวในช่วงเวลา 1 นาที

- **หน่วยวัดความต้านทานไฟฟ้า** ความต้านทานไฟฟ้า(Electrical Resistance) คือแรงต้านภายในของสารที่มีต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านสารนั้นๆ ตัวย่อคือ R ความต้านทานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาวะต่างๆ คือ ชนิด ขนาด ความยาว อุณหภูมิ และผิวสัมผัสของสสารที่ใช้ หน่วยวัดความต้านทานคือโอห์ม(Ohm) ความต้านทาน 1 โอห์มคือความต้านทานไฟฟ้าที่ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ซึ่งมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1 โวลต์ได้



ภาพที่ 11.6 การไหลของกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 11.7 ความต้านทานไฟฟ้า

- **หน่วยวัดกำลังไฟฟ้า** กำลังไฟฟ้า(Electrical Power) คือผลคูณระหว่างกระแสกับแรงเคลื่อนไฟฟ้า ตัวย่อคือ P (P = E * I) มีหน่วยวัดคือวัตต์(Watt) กำลังไฟฟ้า 1 วัตต์คือกำลังที่ได้จากผลคูณของแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1 โวลต์ กับการไหลของกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์

- **หน่วยวัดความถี่คลื่นไฟฟ้า** วัดเป็นเฮิรตซ์(Hz) ในประเทศไทย ความถี่ที่ใช้คือ 50 – 60 Hz หมายถึงจำนวนความถี่เคลื่อนของไฟฟ้ากระแสสลับ นับเป็นไซเคิลต่อวินาที เช่น ความถี่ 50 – 60 Hz หมายถึง ความถี่คลื่นนั้นเท่ากับ 50 – 60 ไซเคิลต่อวินาที

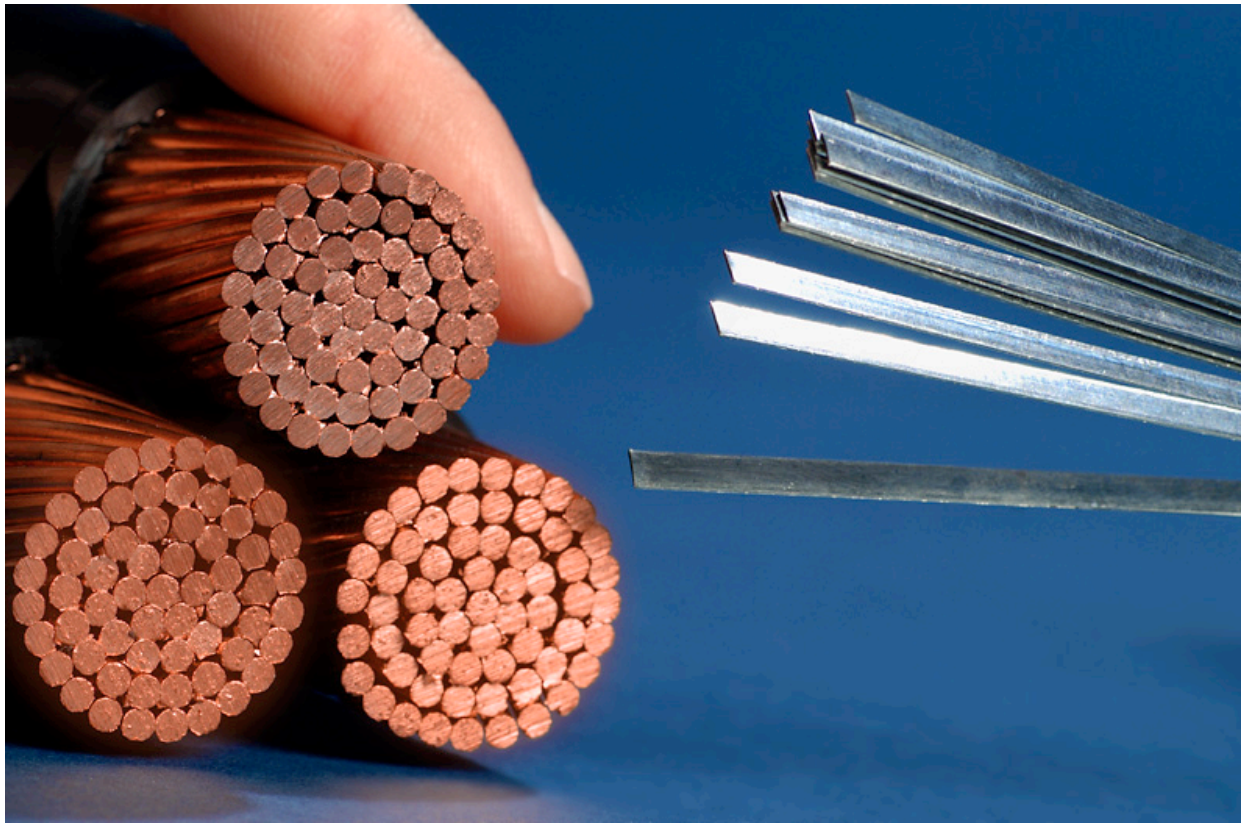
- **หน่วยวัดความจุทางไฟฟ้า** ความจุไฟฟ้าคือความสามารถในการเก็บและจ่ายไฟแบ่งออกเป็น 2 ประเภท แบบแรกคือความจุของเซลล์ไฟฟ้า เช่นแบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย มีหน่วยเป็นแอมแปร์ต่อชั่วโมง(Ah) ถ้าแบตเตอรี่มีความจุ 70 Ah หมายถึงจะจ่ายกระแสไฟฟ้า 70 แอมแปร์หมดภายในเวลา 1 ชั่วโมง แบบที่สองคือความจุของตัวเก็บประจุ มีหน่วยเป็นฟารัด นิยมใช้เป็นไมโครฟารัด(μF) ตัวเลขยิ่งมาก ยิ่งเก็บประจุและจ่ายไฟได้นานกว่า

ชนิดของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ชนิดดังต่อไปนี้

วัสดุตัวนำ(Conductor)

คือวัสดุหรือสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวกได้แก่ เงิน ทองแดง อะลูมิเนียม ดีบุก ตะกั่ว เหล็ก ทองคำ ปรอท กราไฟต์ และวัสดุที่เป็นโลหะเกือบทั้งหมด ใช้ทำชิ้นส่วนที่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าไปใช้ เช่น สายไฟ สวิตช์ ฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ เบรกเกอร์ โซลินอยด์ ฯลฯ



ภาพที่ 11.8 ตัวอย่างวัสดุตัวนำไฟฟ้า

ที่มา http://home.slac.stanford.edu/pressreleases/2011/20110324.htm

วัสดุฉนวน(Insulator)

คือวัสดุหรือสารที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน หรือไหลผ่านได้ยากมากได้แก่ พลาสติก ยาง ไม้ กระดาษ หนัง แก้ว ใยหิน กระเบื้อง พาราฟิน ฯลฯ ใช้ทำส่วนภายนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันไฟฟ้าดูดเช่น เปลือกสายไฟ ตัวสวิตช์ ส่วนแก้วของหลอดไฟ ตัวรีเลย์ ตัวเบรกเกอร์ ตัวทรานซิสเตอร์ ฯลฯ

วัสดุกึ่งตัวนำ(Semi Conductor)

คือวัสดุหรือสารที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้บางส่วน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุนั้นๆ วัสดุกึ่งตัวนำที่นิยมใช้ในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ เยอรมันเนียมและซิลิกอน ใช้ทำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ทรานซิสเตอร์ ไดโอด ชุดไอซี ฯลฯ

ภาพที่ 11.9 ตัวอย่างวัสดุฉนวนไฟฟ้า

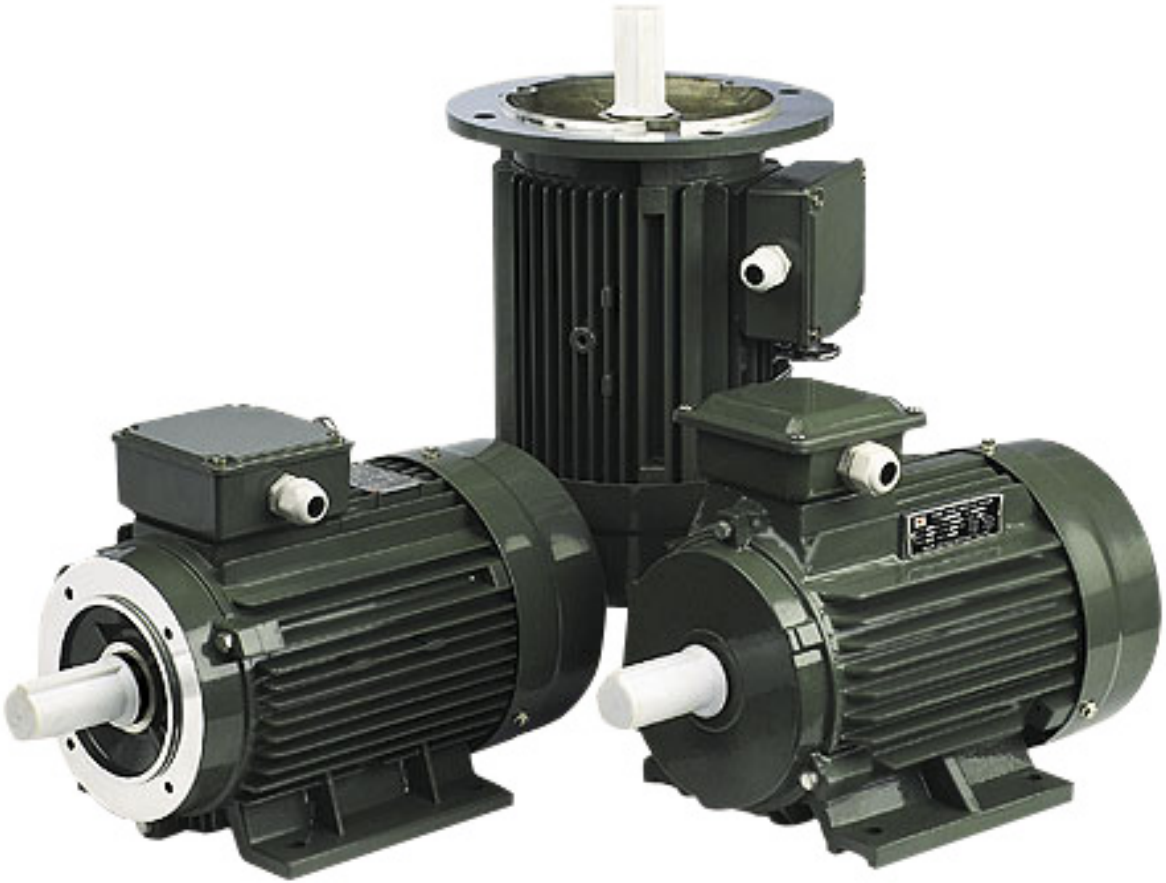
ที่มา http://rcrajhobbies.com/Heat%20Shrink%20Tubes.html

อุปกรณ์ไฟฟ้า

อุปกรณ์ไฟฟ้าผลิตจากวัสดุไฟฟ้าเพื่อสำหรับนำไฟฟ้าไปใช้งาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ไดนาโม

ไดนาโมหรือเจนเนอเรเตอร์ เป็นอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับด้วยหลักการเหนี่ยวนำโดยการหมุนขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็ก พลังขับเคลื่อนในการหมุนได้จากเครื่องยนต์ เครื่องเทอร์ไบน์ พลังงานน้ำ หรือพลังงานลม แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะถูกแปลงให้เป็น 220 โวลต์สำหรับใช้ในประเทศไทยในความถี่ 50 – 60 Hz ส่วนไดนาโมกระแสสลับในรถยนต์ใช้แรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ มีชื่อเรียกว่าอัลเตอร์เนเตอร์



ภาพที่ 11.10 ไดนาโมหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ที่มา http://www.howrepairmotor.com

เซลล์ไฟฟ้า

เซลล์ไฟฟ้าที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือแบตเตอรี่และถ่านไฟฉาย ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงด้วยวิธีการเกิดปฏิกิริยาเคมี แบตเตอรี่หรือถ่านไฟฉายทั่วไปจะผลิตไฟฟ้าแรงเคลื่อน 12 โวลต์ 9 โวลต์ หรือ 1.5 โวลต์

สายไฟฟ้า

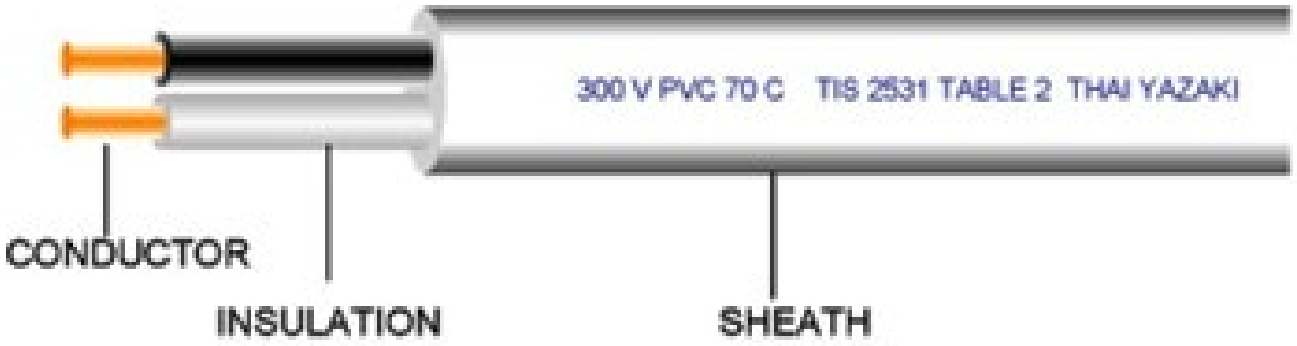
สายไฟฟ้าใช้สำหรับเป็นตัวนำไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปยังอุปกรณ์ใช้งาน ประกอบด้วย

- **สายภายใน** ทั่วไปทำจากทองแดง ใช้สำหรับเดินสายไฟภายในอาคารหรือในรถ มีทั้งสายคู่และสายเดี่ยว ดัดงอได้ดี ไม่หักง่าย และยังมีสายภายในที่ทำจากอลูมิเนียมใช้สำหรับเดินสายไฟแรงสูงที่ต้องการใช้เสาช่วงยาวๆและต้องการน้ำหนักเบา มีทั้งแบบสายเปลือยและแบบมีฉนวนหุ้ม

- **เปลือกฉนวนหุ้ม** ทำจากยางหรือพลาสติก ป้องกันการรั่วไหลของไฟฟ้าภายนอกจะบอกข้อมูลของสายไฟชนิดนั้นๆ

ภาพที่ 11.11 แบตเตอรี่เซลล์แห้ง

ที่มา http://www.studiolegaleambientale.com/tag/adempimenti



ภาพที่ 11.12 ส่วนประกอบของสายไฟฟ้า

ที่มา http://www.charnchai.net/product-th-145986-4759988

สวิตช์

ใช้สำหรับเปิด-ปิดเพื่อตัดต่อกระแสไฟฟ้าไปใช้งานในวงจร มีหลายรูปแบบเช่น แบบเปิด แบบกด แบบ 2 ทาง แบบ 3 ทาง แบบโยก ฯลฯ ประกอบด้วย

- **ส่วนตัวนำไฟฟ้า** ลักษณะเป็นหน้าสัมผัส ทำจากทองแดง พลาตินัมหรือทังสเตน

- **ส่วนตัวสวิตช์** ประกอบด้วยเปลือกฉนวนหุ้มป้องกันไฟรั่ว และส่วนควบคุมที่ทำจากพลาสติกแข็ง เบเกอไลต์ หรือไฟเบอร์กลาส ที่ตัวสวิตช์จะบอกค่าความสามารถการทนแรงเคลื่อนไฟฟ้า ทนกระแสไฟฟ้า และตำแหน่งการใช้งาน

ภาพที่ 11.13 ตัวอย่างสวิตช์แบบต่างๆ

ที่มา http://www.electricswitches.com/products/switches.html

ฟิวส์

เป็นอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายจากกระแสหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกินในระบบ ลักษณะเป็นเส้นกลมอยู่ในหลอดแก้ว ทำจากตะกั่วผสมดีบุก ทำงานด้วยการหลอมละลายเมื่อมีกระแสหรือแรงเคลื่อนเกินค่าที่กำหนด

ปลั๊กไฟ

เป็นอุปกรณ์จุดจ่ายไฟ ตัวนำและฉนวนใช้วัสดุชนิดเดียวกันกับสวิตช์ มี 2 ลักษณะ คือ

- **ปลั๊กตัวผู้** เป็นเปลือกฉนวนหุ้มพลาสติกมีแท่งโลหะ 2 – 3 แท่งยื่นออกมาเป็นตัวเสียบช่องต่อไฟของปลั๊กตัวเมีย ประกอบด้วยแท่งบวก แท่งลบ และแท่งกราวด์

- **ปลั๊กตัวเมีย** เป็นรูเสียบ 2 – 3 รูต่อ 1 ชุด เปลือกนอกเป็นพลาสติกภายในเป็นโลหะสำหรับรองรับการต่อของปลั๊กตัวผู้ รูจ่ายประกอบด้วยรูบวก รูลบ และรูกราวด์ ชนิด 3 รูจะปลอดภัยกว่าชนิด 2 รู

ภาพที่ 11.14 ตัวอย่างฟิวส์ชนิดต่างๆ

ที่มา https://www.swe-check.com.au/pages/bussmann_fuses.php

ภาพที่ 11.15 ปลั๊กไฟตัวผู้และตัวเมีย

ที่มา https://www.reddit.com/r/40kLore/comments/505mj3/mr_bean_finds_himself_on_holy_terra_and_ends_up/

เบรกเกอร์

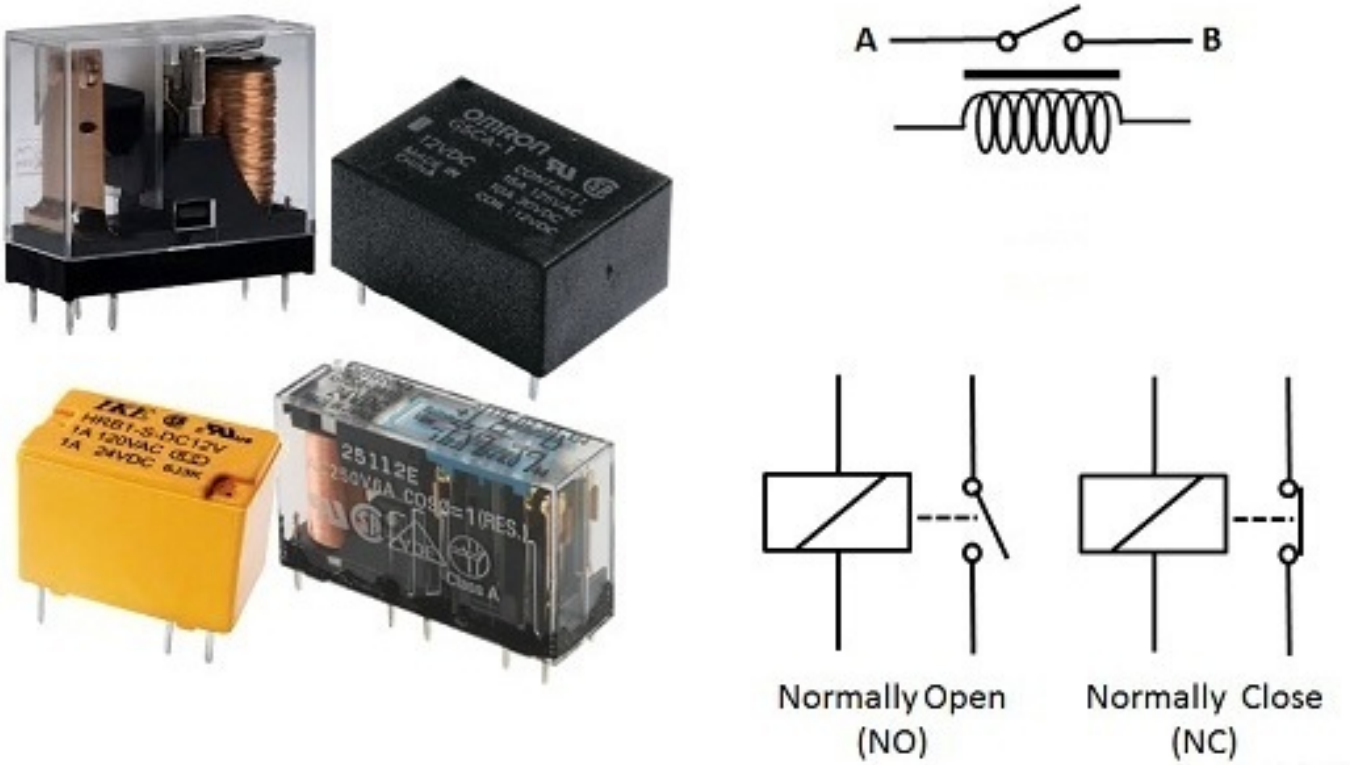
เป็นอุปกรณ์ตัด-ต่อและป้องกันความเสียหายจากกระแสหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้าเกินในระบบ จะทำงานเหมือนกับฟิวส์และคัตเอาท์รวมกัน แต่จะมีข้อดีกว่าคือเมื่อมีไฟเกินในระบบเบรกเกอร์จะตัดวงจรไฟทั้ง 2 สาย เมื่อแก้ไขระบบแล้วสามารถเปิดเบรกเกอร์ต่อวงจรได้ทันที ต่างจากฟิวส์ที่เมื่อขาดแล้วต้องเปลี่ยนตัวใหม่ก่อนจึงจะสามารถต่อวงจรได้

รีเลย์

เป็นสวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าโดยใช้หลักการเหนี่ยวนำ เหมาะสำหรับวงจรที่ต้องใช้กระแสไฟมาก หรืองานที่ต้องจ่ายไฟในระยะทางไกลๆเพื่อป้องกันไฟตก ประกอบด้วยหน้าสัมผัสทำจากทองแดงหรือพลาตินัม ฉาบหน้าด้วยเงิน และขดลวดทองแดงอาบน้ำยาพันอยู่รอบแกนเหล็กอ่อน หลักการทำงานจะใช้การเหนี่ยวนำให้แกนเหล็กอ่อนกลายเป็นแม่เหล็กดูหน้าสัมผัสให้ตัดหรือต่อวงจร รีเลย์มีสองแบบคือแบบปกติปิดและปกติเปิด

ภาพที่ 11.16 ตัวอย่างเบรกเกอร์ชนิดต่างๆ

ที่มา http://www.brucelectric.com/findyourcircuitbreakers



ภาพที่ 11.17 ลักษณะของรีเลย์

ที่มา http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/

หม้อแปลงไฟฟ้า

ใช้สำหรับแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้ตามที่ต้องการ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- **หม้อแปลงขึ้น** ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้าจากแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง

- **หม้อแปลลง** ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้าจากแรงเคลื่อนสูงให้เป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ

หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ตามเสาไฟริมถนนจะเป็นแบบค่าตายตัวไม่สามารถปรับค่าได้ ส่วนหม้อแปลงที่ใช้ในงานทั่วไปเช่น ระบบแสงสีเสียงจะเป็นแบบที่สามารถปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่แปลงให้สูงหรือต่ำได้ตามต้องการ

ภาพที่ 11.18 หม้อแปลงไฟฟ้า

ที่มา http://ienergyguru.com/2015/10/transformer/

หลอดไฟ

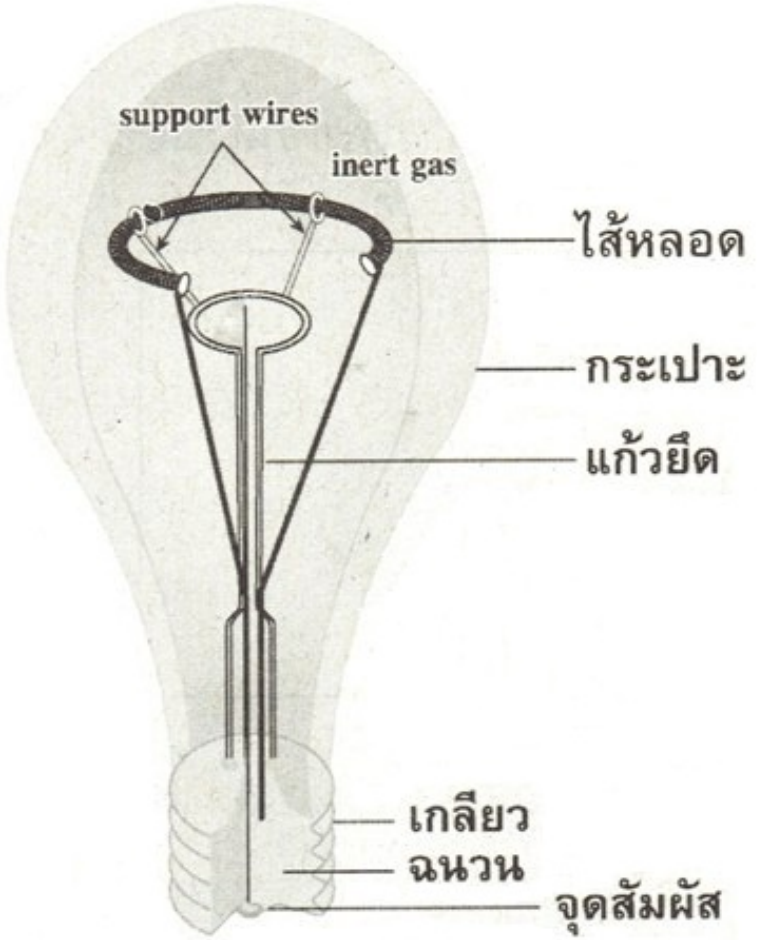
ใช้สำหรับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสงสว่าง มีอยู่มากมายหลายชนิด เช่น หลอดธรรมดา หลอด LED หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดนีออน หลอดสปอตไลต์ หลอดฮาโลเจน หลอดซีนอน ฯลฯ ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- **ขั้วต่อ** ทำจากโลหะทองแดงสำหรับต่อไฟไปยังไส้หลอด

- **ส่วนโลหะ** ทำจากเหล็กชุบหรือสแตนเลสแบบเป็นเขี้ยวหรือแบบเกลียวสำหรับยึดหลอดให้ติดกับเบ้าไฟ

- **ไส้หลอด** ทำจากทังสเตน สำหรับเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสงสว่าง

- **หลอดแก้ว** ทำจากแก้ว ภายในเป็นสุญญากาศ หรือบรรจุก๊าซเฉื่อยหรือปรอท



ภาพที่ 11.19 ส่วนประกอบของหลอดไฟ

หลอดไฟที่นิยมใช้ทั่วไปในปัจจุบันคือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ แบ่งเป็น 2 ชนิดดังต่อไปนี้

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์แบบบัลลาสต์ภายใน แบ่งย่อยได้อีก 2 แบบคือ

- **ชนิดแกนเหล็ก** เป็นหลอดขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นแท่งแก้วรูปตัวยู มีเปลือกนอกเป็นโคมทรงกระบอก มีชุดบัลลาสต์และสตาร์ตเตอร์รวมอยู่ในชิ้นเดียวกับตัวหลอด ถ้าเกิดชำรุดต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งชุด หลอดชนิดนี้จะกระพริบก่อนจึงติด และค่อยๆสว่างขึ้นเรื่อยๆ

- **ชนิดอิเล็กทรอนิกส์** มีลักษณะเหมือนกับหลอดชนิดแกนเหล็ก แต่จะไม่มีเปลือกนอกหุ้ม ตัวหลอดเรืองแสง มีความประหยัดไฟ และมีขนาดกะทัดรัดมากขึ้น ตัวหลอดเป็นแท่งแก้วโค้งเป็นรูปตัวยูหลายชุดเชื่อมต่อกัน หลอดชนิดนี้จะจุดติดทันทีและกินไฟน้อยกว่าหลอดชนิดแกนเหล็ก

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์แบบบัลลาสต์ภายนอก หลอดชนิดนี้มีหลักการเหมือนกับหลอดแบบภายใน แต่แตกต่างกันที่สามารถเปลี่ยนเฉพาะตัวหลอดได้เมื่อเวลาหลอดขาด มีทั้งที่เป็นแบบบัลลาสต์แกนเหล็ก และแบบบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวหลอดมีลักษณะโค้งงอเป็นรูปตัวยู ภายในขั้วหลอดจะมีสตาร์ตเตอร์อยู่ภายใน และมีบัลลาสต์อยู่ภายนอก การติดตั้งใช้งานจะต้องมีชุดขาเสียบเพื่อใช้กับบัลลาสต์ที่แยกออก

ภาพที่ 11.20 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์

ที่มา http://luxmielectric.com/?page_id=63

มอเตอร์

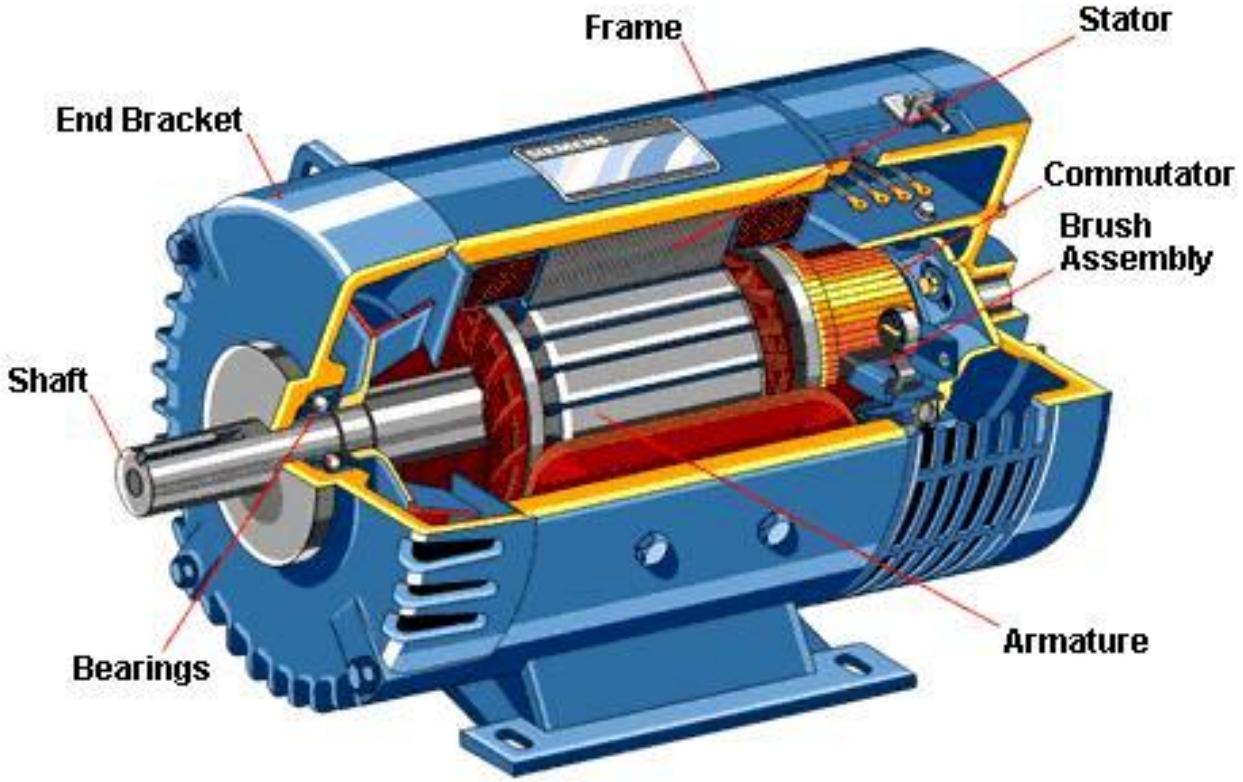
เป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลด้วยวิธีหมุน ใช้เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนเครื่องจักรต่างๆในงานอุตสาหกรรม เช่น พัดลม ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องกัด หินเจียระไน สว่านไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า เครื่องตัดโลหะแผ่น ปั๊มน้ำ เครื่องดูดฝุ่น ปั๊มลม ฯลฯ

- **ส่วนประกอบ** ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ ชุดฟิลด์คอยล์ ประกอบด้วยขดลวดทองแดงอาบน้ำยาพันอยู่รอบแกนเหล็กอ่อน และชุดอาร์มาเจอร์ ประกอบด้วยขดลวดทองแดงอาบน้ำยาพันรอบอยู่ตามร่องของทุ่นเหล็กอ่อนทรงกระบอก

- **การทำงาน** เมื่อปล่อยไฟฟ้าเข้าขดลวดฟิลด์คอยล์และอาร์มาเจอร์ จะเกิดการหมุนเหนี่ยวนำให้เหล็กอ่อนทั้ง 2 ชุดกลายเป็นแม่เหล็ก ขั้วเหมือนกันพลักกันอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการหมุน โดยฟิลด์คอยล์จะอยู่กับที่ และอาร์มาเจอร์จะเป็นตัวถูกผลักให้หมุน

ภาพที่ 11.21 มอเตอร์ไฟฟ้าอุตสาหกรรม

ที่มา http://www.awfifapanit.com/pic/35-1.jpg



ภาพที่ 11.22 ส่วนประกอบที่สำคัญของมอเตอร์

ที่มา https://www.pinterest.com/pin/548876273313992102/

ตัวเก็บประจุ

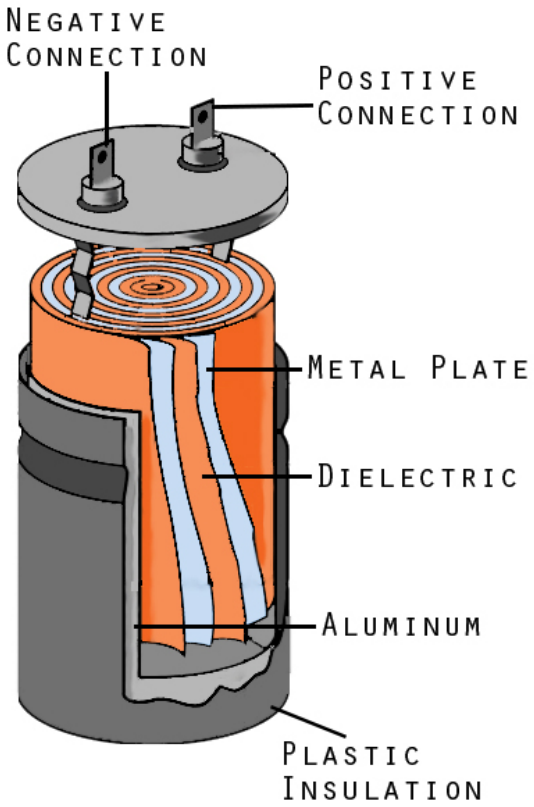
เป็นอุปกรณ์เก็บประจุไฟฟ้าบวกและลบ โดยอาศัยหลักการไฟฟ้าสถิต มีชื่อเฉพาะเรียกว่าคอนเดนเซอร์ หรือคาปาซิเตอร์ ใช้ต่อในวงจรไฟฟ้าเพื่อเพิ่มพลังงานไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ในช่วงเริ่มต้นการทำงาน หรือดูดซับพลังงานเพื่อลดความรุนแรงในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ

- **ส่วนประกอบ** ประกอบด้วยแผ่นบวก แผ่นลบ และกระดาษมันกั้นบางๆ

- **การทำงาน** เมื่อมีไฟป้อนเข้าแผ่นบวกและแผ่นลบ จะเกิดการดูดกัน แต่จะไม่สามารถวิ่งเข้าหากันได้เพราะมีกระดาษมันเป็นฉนวนกั้นอยู่ ประจุไฟจึงถูกเก็บไว้ในลักษณะไฟฟ้าสถิต เมื่อต้องการนำไปใช้งานให้ต่อสายไฟจากขั้วบวกผ่านอุปกรณ์ใช้งาน และไปครบวงจรที่ขั้วลบของตัวเก็บประจุ

ภาพที่ 11.23 ตัวเก็บประจุ

ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Capacitor



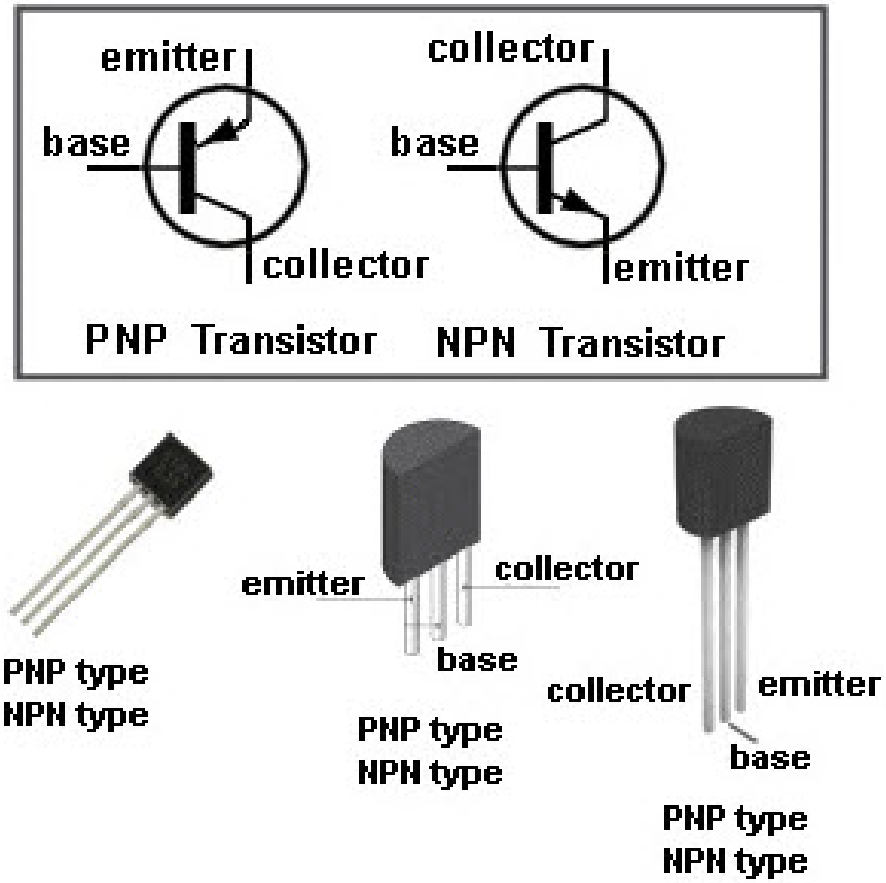
ภาพที่ 11.24 ส่วนประกอบของตัวเก็บประจุ

ที่มา http://blog.1000bulbs.com/home/what-is-a-capacitor-the-background-superhero

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ทรานซิสเตอร์

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ เป็นสวิตช์ตัดต่อวงจรและขยายสัญญาณ ทำจากวัสดุกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอนผสมฟอสฟอรัส เยอรมันเนียม ที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันมีทรานซิสเตอร์ธรรมดา เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ PNP และชนิด NPN ทรานซิสเตอร์ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ ชุดควบคุม เครื่องซักผ้า เตาไมโครเวฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆอีกมากมาย



ภาพที่ 11.25 ทรานซิสเตอร์

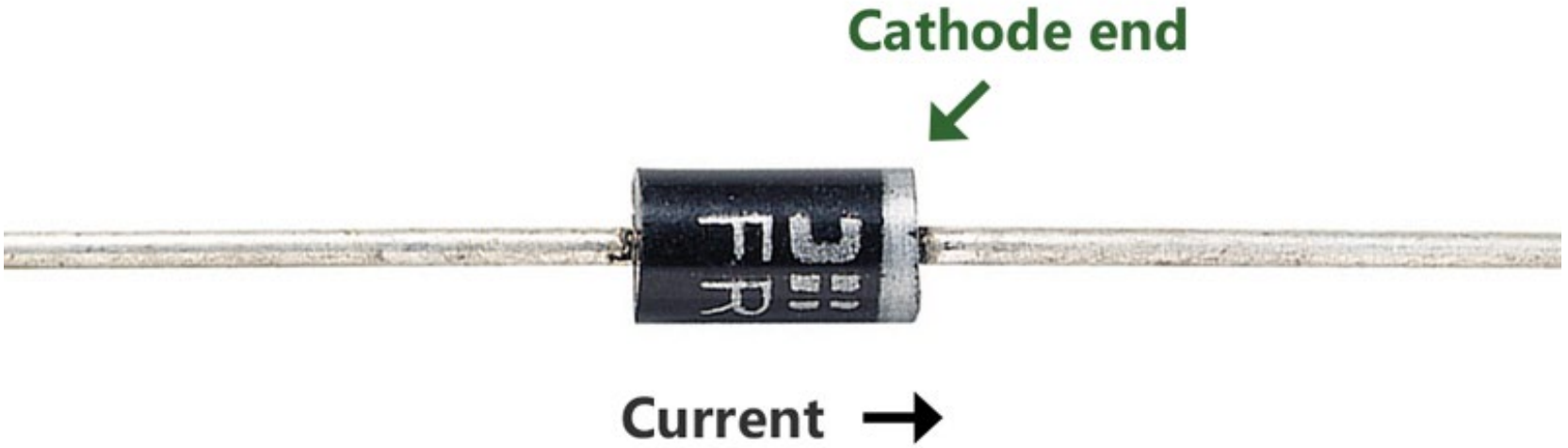
ที่มา https://www.elprocus.com/major-electronic-components/

ไดโอด

เป็นอุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลได้ทางเดียว ทำจากวัสดุกึ่งตัวนำ ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 2 ชนิดคือ

- **ไดโอดธรรมดา** ใช้ในการแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

- **ไดโอดจำกัดค่า** หรือเรียกอีกชื่อว่าซีเนอร์ไดโอด ใช้ในการควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าไม่ให้เกินค่าที่กำหนด โดยไดโอดจำกัดค่าจะยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านตลอดทางที่หนึ่ง ส่วนทางที่สองจะยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้เมื่อไฟฟ้านั้นมีแรงเคลื่อนเกินค่ากำหนดของไดโอด



ภาพที่ 11.26 ไดโอด

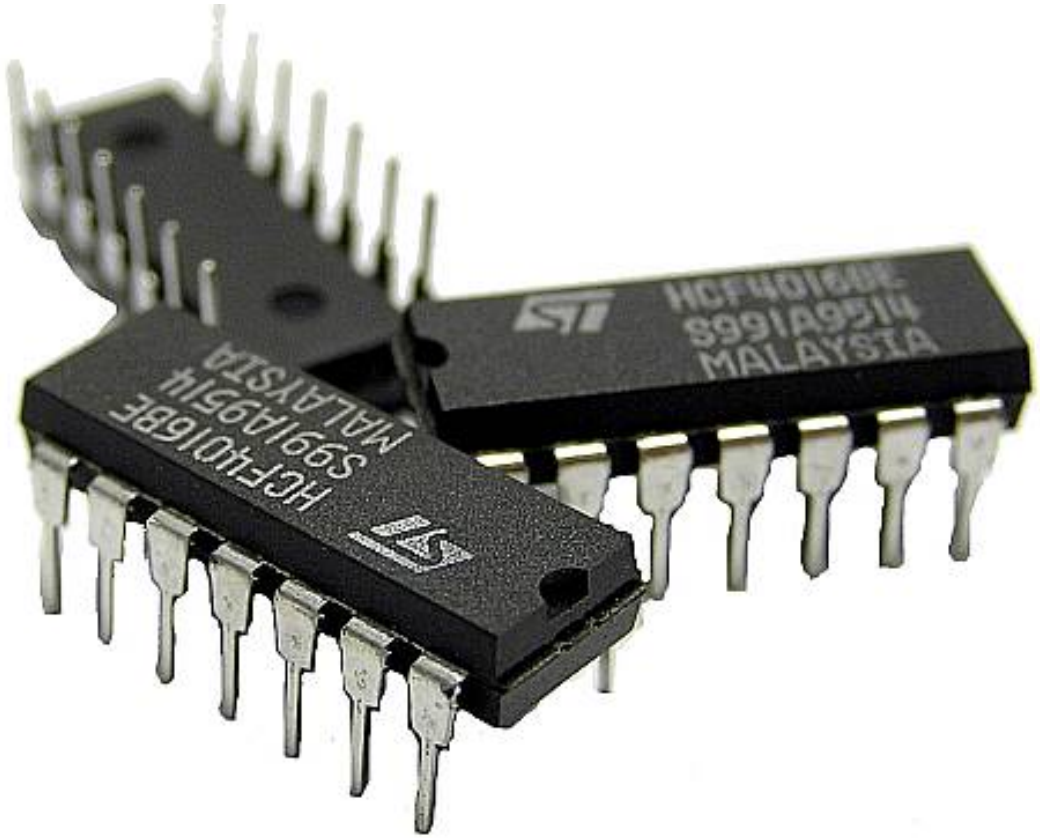
ที่มา http://techterms.com/definition/diode

ไอซี

เป็นแผงวงจรรวมที่มีขนาดเล็กมาก วงจรนี้จะถูกอัดด้วยพลาสติกแข็ง เพื่อป้องกันวงจรเสียหาย โดยจะมีขาโลหะยื่นออกมาสำหรับเสียบต่อใช้งาน นิยมใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ สามารถลดขนาดของเครื่องใช้ลงได้เป็นอย่างมาก ทำให้ใช้งานได้สะดวกและยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย

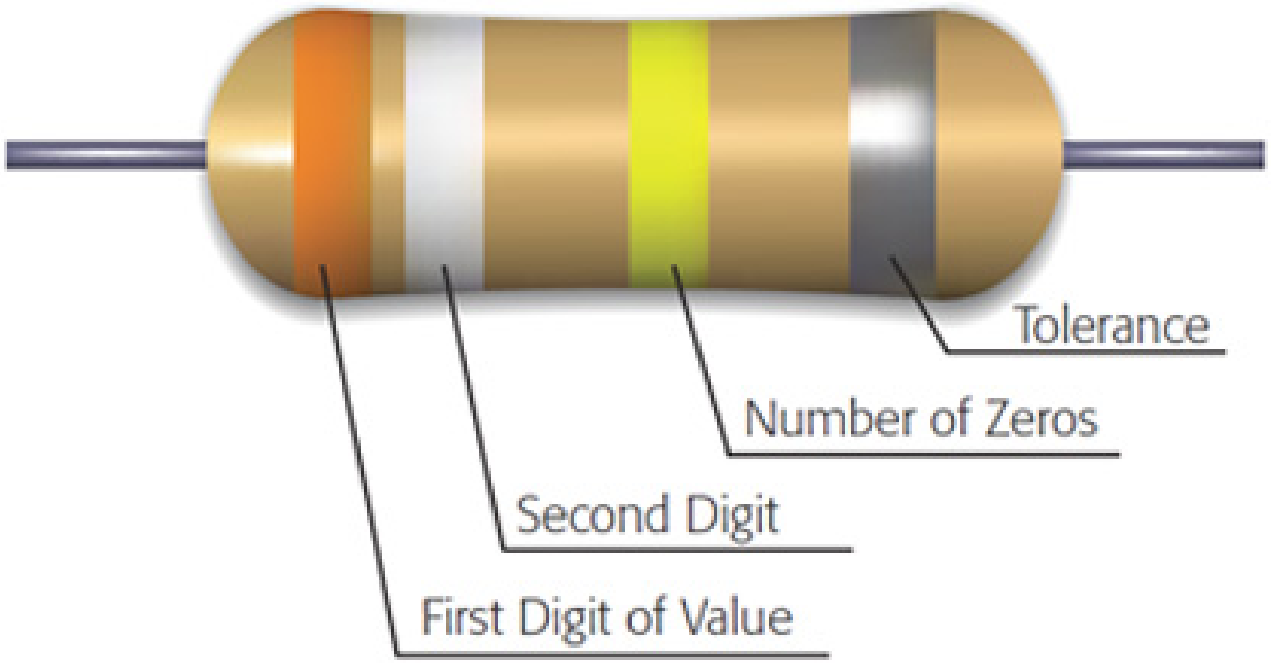
ตัวต้านทาน

ตัวต้านทานหรือรีซิสเตอร์ ภายในเป็นค่าความต้านทาน ภายนอกเป็นเซรามิกเคลือบ คาดด้วยโค้ดสีบอกค่าของความต้านทาน ใช้ต่อในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้าหรือแบ่งกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 11.27 ไอซี

ที่มา http://www.ms-kit.com/category/10



0	Black
1	Brown
2	Red
3	Orange
4	Yellow
5	Green
6	Blue
7	Violet
8	Gray
9	White
20%	No Band
10%	Silver
5%	Gold

ภาพที่ 11.28 ตัวต้านทาน

ที่มา http://okmusic.jp/musichubz/artists/106487/images

เครื่องใช้ไฟฟ้า

ตัวอย่างของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่นิยมใช้กันทั่วไป มีดังต่อไปนี้

โทรทัศน์

เป็นเครื่องใช้ดูภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง ด้วยวิธีรับคลื่นจากสถานีส่ง ผ่านเข้าวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรจะแปลงคลื่นให้เป็นภาพและเสียง

พัดลม

เป็นเครื่องเป่าระบายอากาศและลดความร้อนภายในอาคาร โดยการใช้มอเตอร์หมุนใบพัดเป่าลม สามารถควบคุมระดับความเร็วได้ หมุนส่ายได้

ตู้เย็น

เป็นเครื่องแช่เย็นน้ำ อาหาร และเครื่องดื่ม ทำงานโดยใช้มอเตอร์หมุนปั๊มน้ำยาทำความเย็นจนความดันสูง และปล่อยให้ขยายตัวอย่างรวดเร็วผ่านขดท่อความเย็น ทำให้เกิดความเย็น แบ่งเป็นห้องธรรมดาและห้องแช่แข็ง

วิทยุและเครื่องเสียง

วิทยุเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนคลื่นวิทยุจากสถานีส่งเป็นคลื่นไฟฟ้าส่งผ่านลำโพง ลำโพงจะเปลี่ยนคลื่นไฟฟ้าเป็นคลื่นเสียง ส่วนเครื่องเสียงเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนสัญญาณจากเทปหรือซีดีให้เป็นคลื่นเสียง ผ่านภาคขยายเสียง

เครื่องปรับอากาศ

หลักการทำความเย็นเหมือนกับตู้เย็นแต่จะมีชุดพัดลมเป่าผ่านแผงขดความเย็นออกมาตามช่องกระจายไปตามห้อง ทำให้ห้องมีอากาศเย็นสบาย สามารถปรับอุณหภูมิที่ต้องการได้