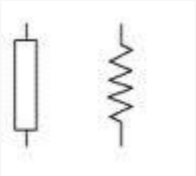
วิชา อิเล็กทรอนิกส์

เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆที่อำนวยความสะดวกในปัจจุบันอย่างเช่นโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ ตู้เย็น ฯลฯ เครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดที่ได้กล่าวถึงนี้ ต่างก็มีอุปกรณ์เป็นอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนประกอบอยู่ภายในเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวต้านทาน

ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่มีสมบัติในการ ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) ตัวต้านทานคงที่ (Fixed Value Resistor) เป็นตัวต้านทานที่มีค่าความต้านทานของการไหลของกระแสไฟฟ้าคงที่ มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในวงจร ดังนี้

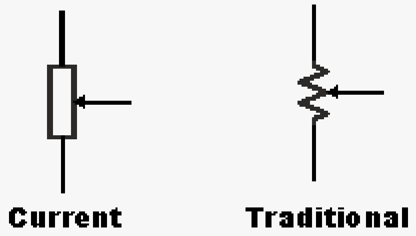


ซึ่งสามารถอ่านค่าความต้านทานได้จากแถบสีที่คาดอยู่บนตัวความต้านทาน มีหน่วยเป็นโอห์ม (Ω)

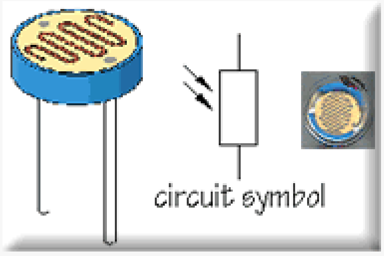
แถบสีที่อยู่บนตัวต้านทานโดยส่วนมากจะมี 4 แถบ และมีแถบสีที่ชิดกันอยู่ 3 สี อีกสีหนึ่งจะอยู่ห่างออกไปที่ปลายข้างหนึ่งการอ่านค่าจะเริ่มจากแถบสีที่อยู่ชิดกันก่อนโดยแถบที่อยู่ด้านนอกสุดให้เป็นแถบสีที่ 1) และสีถัดไปเป็นสีที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ สีแต่ละสีจะมีรหัสประจำแต่ละสี

2) ตัวต้านทานที่เปลี่ยนค่าได้ (Variable Value Resistor) เป็นตัวต้านทานที่เมื่อหมุนแกนของตัวต้านทาน แล้วค่าความต้านทานจะเปลี่ยนแปลงไป นิยมใช้ในการควบคุมค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Voltage) ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การเพิ่ม – ลดเสียงในวิทย์หรือโทรทัศน์ เป็นต้น สัญลักษณ์ที่

ใช้ในวงจร ดังนี้

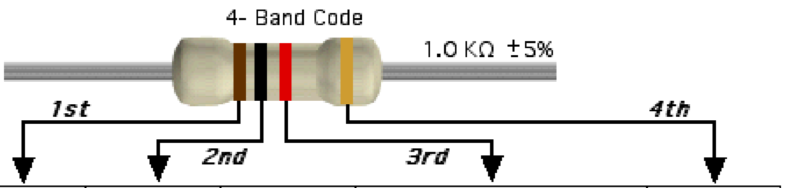


3) ตัวต้านทานไวแสง หรือ แอลดีอาร์ (LDR) ย่อมาจาก Light Dependent Resistor เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ โดยค่าความต้านทานขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่ตกกระทบ ถ้าแสงที่ตกกระทบมีปริมาณมาก LDR จะมีค่าความต้านทานต่ำ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้ในวงจร คือ

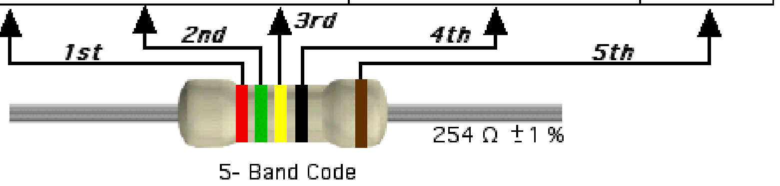


ตารางการอ่านค่าความต้านทาน

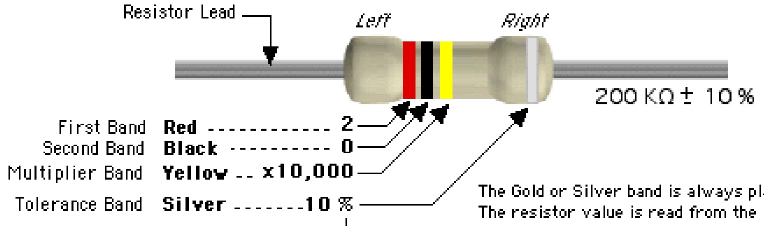
RESISTOR COLOR CODE GUIDE



Color	1st Band	2nd Band	3rd Band	Decimal Multiplier		Tolerance
Black	0	0	0	1	1	
Brown	1	1	1	10	10	± 1 %
Red	2	2	2	100	100	± 2 %
Orange	3	3	3	1K	1,000	
Yellow	4	4	4	10K	10,000	
Green	5	5	5	100K	100,000	
Blue	6	6	6	1M	1,000,000	
Violet	7	7	7	10M	10,000,000	
Gray	8	8	8		100,000,000	
White	9	9	9		1,000,000,000	
Gold					0.1	± 5 %
Silver					0.01	± 10 %
None						± 20 %



Calculation



The Gold or Silver band is always placed to the right.
The resistor value is read from the left to right.

If there is no tolerance band, then find the side that has a band closest to a lead and make that the first band.

Equation

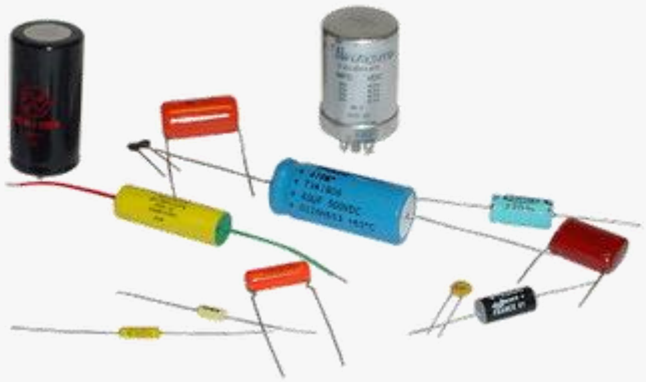
20 x 10,000 = 200,000

1,000 = 1K

Resistor = 200 KΩ
with a ± 10 % Tolerance

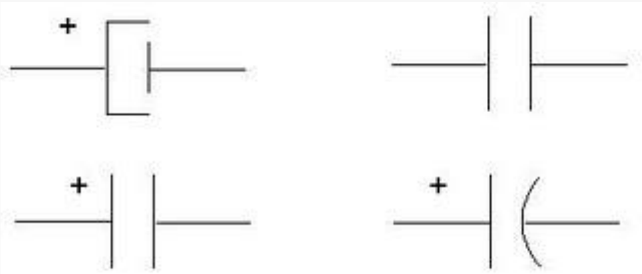
Copyright © 2000 Blue Point Engineering, LLC

ตัวเก็บประจุ

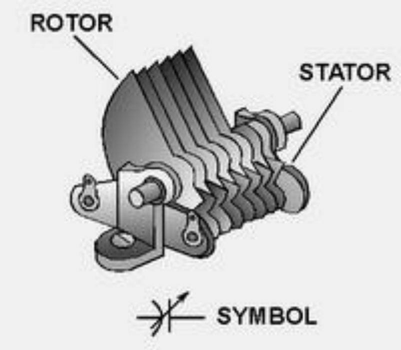


ตัวเก็บประจุเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่สะสมประจุไฟฟ้าหรือคายประจุไฟฟ้าให้กับวงจรหรืออุปกรณ์อื่นๆตัวเก็บประจุบางชนิดจะมีขั้วคือขั้วบวกและขั้วลบดังนั้นการต่อตัวเก็บประจุในวงจร ต้องต่อให้ถูกขั้วและต้องทราบค่าของตัวเก็บประจุด้วยว่าเหมาะสมกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์นั้นๆหรือไม่ซึ่งค่าความจุของตัวเก็บประจุจะมีหน่วยเป็นฟารัด (Farad) ใช้ตัวอักษรย่อคือ F แต่ตัวเก็บประจุที่ใช้กันทั่วไปมักมีหน่วยเป็นไมโครฟารัด (µ F) ซึ่ง 1 F มีค่าเท่ากับ 10 6 µ F ตัวเก็บประจุมีด้วยกันหลายแบบหลายขนาดแต่ละแบบจะมีความเหมาะสมกับงานที่แตกต่างกันตัวเก็บประจุโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

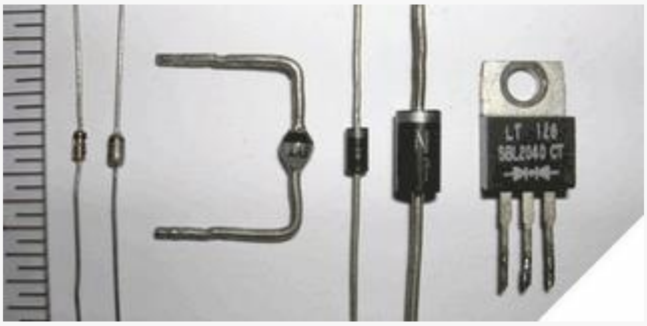
1) ตัวเก็บประจุชนิดค่าคงที่ (Fixed Value Capacitor) เป็นตัวเก็บประจุที่ได้รับการผลิตให้มีค่าคงที่ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าความจุได้ แต่จะปรับค่าความจุให้เหมาะสมกับวงจรได้โดยนำตัวเก็บประจุหลายๆ ตัวมาต่อกันแบบขนานหรืออนุกรม สัญลักษณ์ของตัวเก็บประจุชนิดค่าคงที่ในวงจรจะเป็น



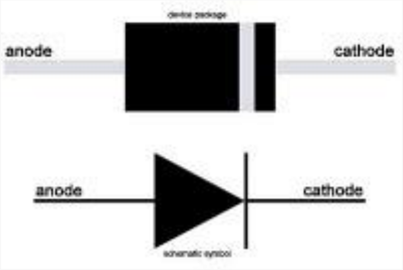
2) ตัวเก็บประจุเปลี่ยนค่าได้ (Variable Value Capacitor) เป็นตัวเก็บประจุที่สามารถปรับค่าความจุได้ โดยทั่วไปมักใช้ในวงจรปรับแต่งสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือพบในเครื่องรับวิทยุซึ่งใช้เป็นตัวเลือกหาสถานีวิทยุ ตัวเก็บประจุชนิดนี้ส่วนมากเป็นตัวเก็บประจุชนิดใช้อากาศเป็นสารไดอิเล็กทริกและการปรับค่าจะทำได้โดยการหมุนแกน ซึ่งมีโลหะหลายๆ แผ่นอยู่บนแกนนนั้น เมื่อหมุนแกนแผ่นโลหะจะเลื่อนเข้าหากันทำให้ค่าประจุเปลี่ยนแปลง สัญลักษณ์ของตัวเก็บประจุเปลี่ยนค่าได้ในวงจรจะเป็น



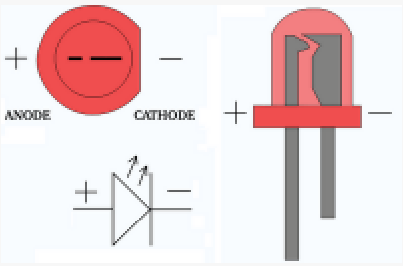
ไดโอด



ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ ช่วยควบคุมให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกไหลผ่านได้ทิศทางเดียว และป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับ จากอุปกรณ์ประเภทขดลวดต่างๆ ไดโอดประกอบด้วยขั้ว 2 ขั้ว คือ แอโนด (Anode : A)ต้องต่อกับถ่านไฟฉายขั้วบวก (+) และแคโทด (Cathode : K) ต้องต่อกับถ่านไฟฉายขั้วลบ (-) การต่อไดโอเข้ากับวงจรต้องต่อให้ถูกขั้ว ถ้าต่อผิดขั้วไดโอดจะไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานในวงจรไม่ได้ซึ่งสัญลักษณ์ของไดโอดในวงจรไฟฟ้า เป็น



ไดโอดบางชนิดเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะให้แสงสว่างออกมา เราเรียกว่าไดโอดเปล่งแสง หรือ แอลอีดี (LED) ซึ่งย่อมาจาก Light Emitting Diodeและมีสัญลักษณ์ในวงจรเป็น



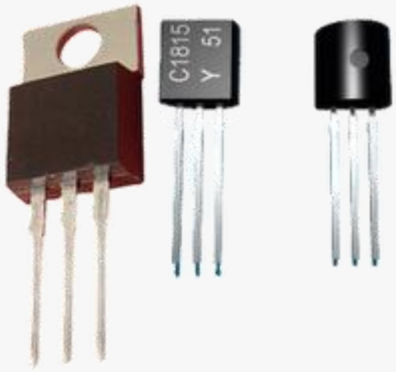
วีดีโอ

http://www.youtube.com/watch?v=6mXM-oGggrM&feature=youtu.be

หลอด LED ประดับสวยงาม

จากภาพจะเห็นว่า LED มีขายื่นออกมาสองขา ขาที่สั้นกว่าคือ ขั้วแคโทด (ขั้วลบ) และขาที่ยาวกว่าคือ ขั้วแอโนด (ขั้วบวก) ไดโอดเปล่งแสงนี้มีลักษณะคล้ายๆหลอด
ไฟเล็กๆ กินไฟน้อย และนิยมนำมาใช้งานอย่างกว้างขวาง เช่น ไฟกะพริบตามเสียงเพลง ไฟหน้าปัดรถยนต์ ไฟเตือนในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ไฟที่ใช้ในการแสดงตัวเลขของ
เครื่องคิดเลข เป็นต้น

ทรานซิสเตอร์

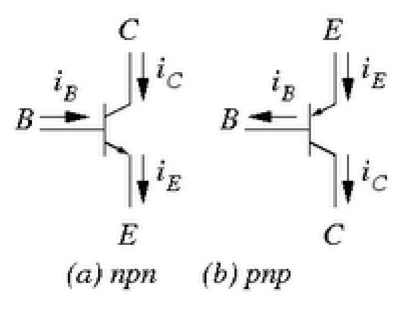


ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์แต่ละชนิดจะมี 3 ขา ได้แก่
ขาเบส (Base : B)
ขาอิมิตเตอร์ (Emitter : E)
ขาคอลเล็กเตอร์ (Collector : C)

หากแบ่งประเภทของทรานซิสเตอร์ตามโครงสร้างของสารที่นำมาใช้จะแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1) ทรานซิสเตอร์ชนิด พีเอ็นพี (PNP) เป็นทรานซิสเตอร์ที่จ่ายไฟเข้าที่ขาเบสให้มีความต่างศักย์ต่ำกว่าขาอิมิตเตอร์

2) ทรานซิสเตอร์ชนิด เอ็นพีเอ็น (NPN) เป็นทรานซิสเตอร์ที่จ่ายไฟเข้าที่ขาเบสให้มีความต่างศักย์สูงกว่าขาอิมิตเตอร์



(a) npn (b) pnp

ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์ซึ่งถูกควบคุมด้วยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านขา B หรือเรียกว่า กระแสเบส นั่นคือ เมื่อกระแสเบสเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยก็จะทำให้กระแสไฟฟ้าในขา E (กระแสอิมิตเตอร์) และกระแสไฟฟ้าในขา C (กระแสคอลเล็กเตอร์) เปลี่ยนแลงไปด้วย ซึ่งทำให้ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจร โดยถ้าไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขา B ก็จะทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่านขา E และ C ด้วย ซึ่งเปรียบเสมือนปิดไฟ (วงจรเปิด) แต่ถ้าให้กระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยผ่านขา B จะสามารถควบคุมกระแสไฟฟ้าที่มากกว่าให้ผ่านทรานซิสเตอร์แล้วผ่านไปยังขา E และผ่านไปยังอุปกรณ์อื่นที่ต่อจากขา C

การต่อวงจรอิเล็กทรอนิก

การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาต่อในวงจรร่วมกันเพื่อใช้งานต้องศึกษาว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชิ้นนั้นใช้การต่อแบบใดในวงจรและทำให้เกิดผลอย่างไรต่อวงจรนั้น เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน และไม่ให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เกิดการชำรุดเสียหาย

การต่อตัวต้านทาน

การต่อตัวต้านทานต่อแบบวงจรขนาน

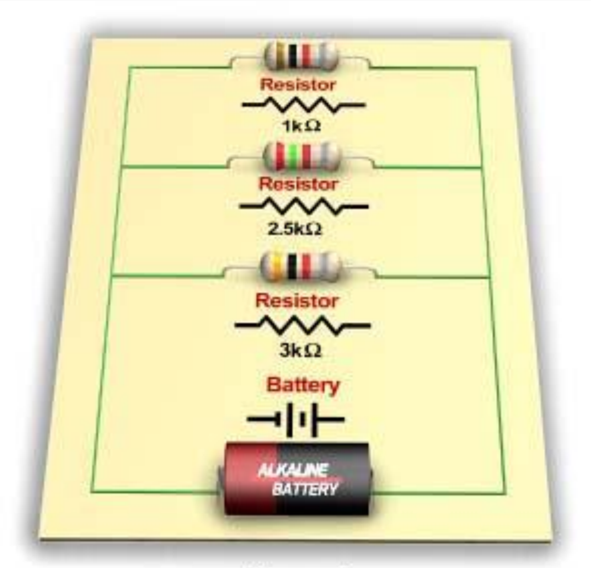
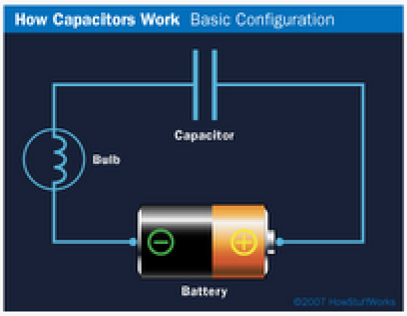


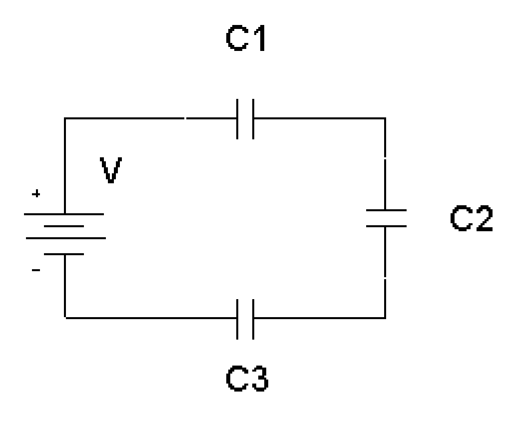
Figure 4

การต่อตัวต้านทานเข้าไปในวงจรไฟฟ้าจะทำให้มีปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านในวงจรลดลง โดยสังเกตได้จากความสว่างของหลอดไฟ และจำนวนช่องที่เข็มเบนไปของแอมมิเตอร์ที่ลดน้อยลงซึ่งการต่อตัวต้านทานเข้าไปในวงจรนั้นไม่ต้องคำนึงถึงขั้วหรือปลายขาของตัวต้านทาน ดังนั้นเมื่อต่อวงจรโดยสลับปลายขาของตัวต้านทาน หลอดไฟจึงสว่างได้เหมือนเดิมและนับจำนวนช่องที่เข็มเบนไปได้เท่าเดิม

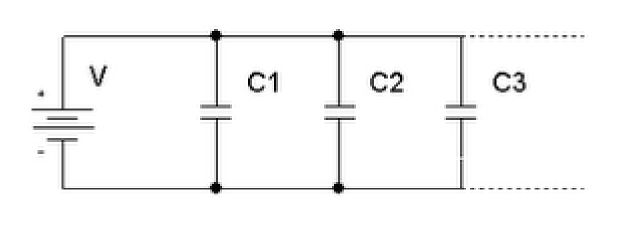
การต่อตัวเก็บประจุ



การต่อตัวเก็บประจุนั้น จะมีแถบสีขาว เขียนสัญลักษณ์เป็นเครื่องหมาย (-)เครื่องหมายลบ บอกให้ทราบว่าขาของตัวเก็บประจุที่อยู่ข้างเดียวกันกับแถบสีขาวนั้นเป็นขั่วลบ การต่อนั้นต่อได้ทั้งแบบอนุกรมและแบบขนาน



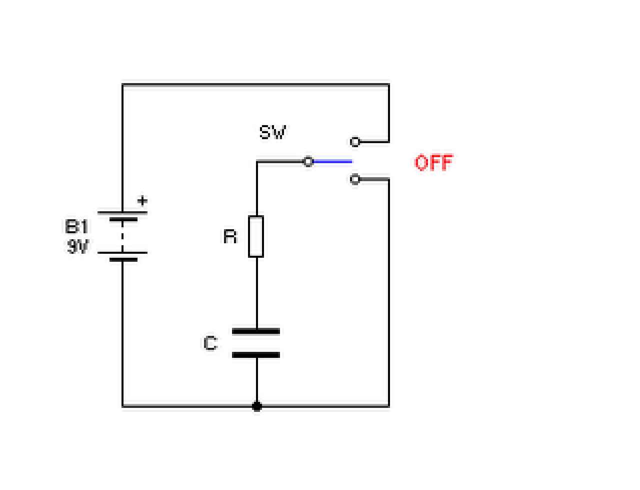
การต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรม



การต่อตัวเก็บประจุแบบขนาน

การประจุไฟให้กับตัวเก็บประจุสามารถทำได้โดยการต่อตัวเก็บประจุตัวเก็บประจุเข้ากับวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยแบตเตอรี่จะจ่ายไฟให้แก่ตัวเก็บประจุดังนั้นเข็มแอมมิเตอร์จึงเบนไปจากเดิมในระยะแรกและเบนกลับมาชี้ที่ศูนย์ในเวลาต่อมาเมื่อการประจุสิ้นสุด และจะมีประจุไฟฟ้าเก็บไว้ใน

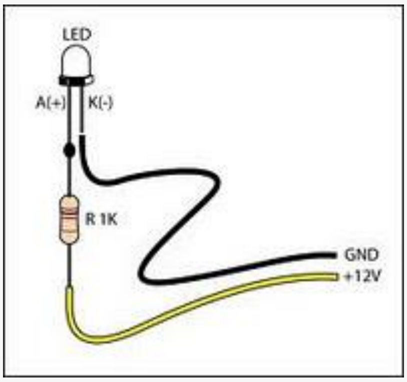
การคายประจุ



ถอดถ่านไฟฉายออก แล้วนำตัวเก็บประจุมาต่อแบบอนุกรมเพื่อทำการคายประจุที่อยู่ภายใน ตัวเก็บ

ประจุดังนั้นเมื่อนำตัวเก็บประจุที่ประจุไฟแล้วมาต่อเข้ากับวงจร จึงพบว่าเข็มของแอมมิเตอร์สามารถเบนไปได้ แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร แต่เมื่อทิ้งไว้สักครู่หนึ่ง ประจุไฟฟ้าที่เก็บไว้ในตัวเก็บประจุจะค่อยๆ สูญเสียไป ดังนั้นการต่อตัวต้านทานเข้าไปในวงจรไฟฟ้าซึ่งต่อกับตัวเก็บประจุไฟแล้ว จึงเป็นการช่วยให้ตัวเก็บประจุสูญเสียประจุไฟฟ้าได้ช้าลง

การต่อไดโอดเปล่งแสง (LED)



หลอดไฟชิด LED นั้นจะมี 2 ขา ขาหนึ่งสั้น และอีกขาหนึ่งยาว ขาที่ยาวนั้นคือขั้ว บวก (+) การต่อไดโอดเปร่งแสงหรือLEDนั้น ต้องต่อให้ถูกขั้วมิฉะนั้นไดโอดจะไม่เปร่งแสง