

ทรานซิสเตอร์กำลัง

(POWER TRANSISTOR)

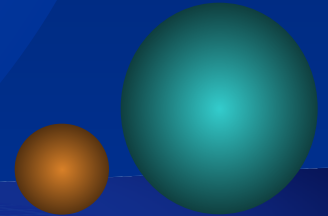


Compan
yLOG
O

Power Transistor

เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำ ที่ประกอบด้วย รอยต่อพีเอ็น (P-N Junction) สองรอยต่อคือ รอยต่อเบสกับอิมิตเตอร์ และรอยต่อเบสกับคอลเลคเตอร์ มี 3 ขั้ว คือ ขั้วเบส (Base : B) ขั้วอิมิตเตอร์ (Emitter : E) และขั้วคอลเลคเตอร์ (Collector : C)

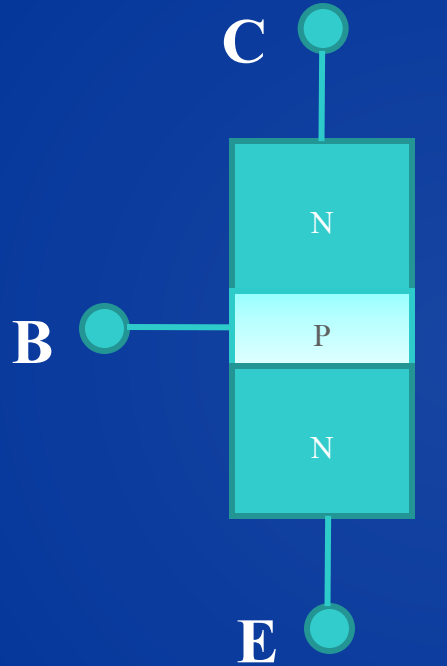
เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์จะทำงานได้ต้องป้อนกระแสที่ขั้วเบส เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสที่ขั้วคอลเลคเตอร์ และมีพิกัดการทนแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าสูงๆ



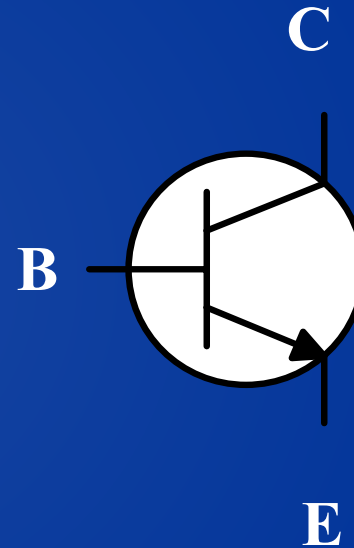
โครงสร้างและสัญลักษณ์ Power Transistor

Power Transistor แบ่งได้ 2 ชนิดคือ

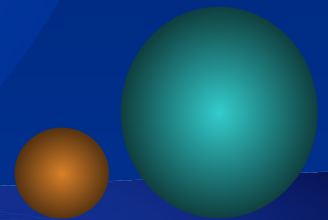
1. ชนิด NPN



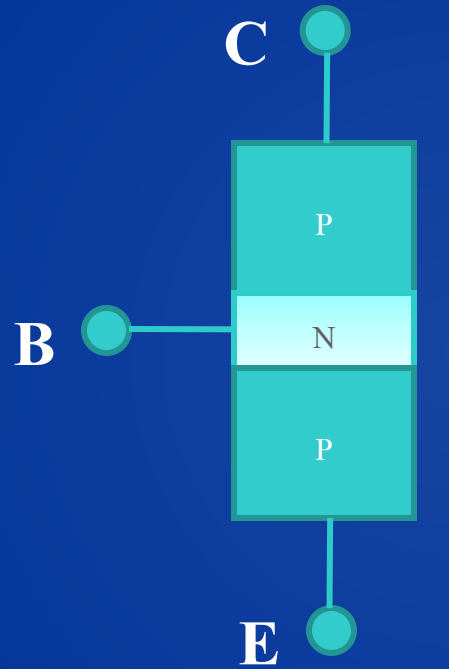
โครงสร้าง



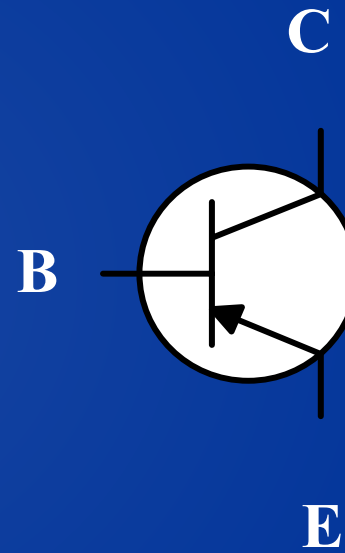
สัญลักษณ์



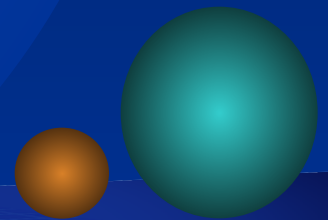
2. ชนิด PNP



โครงสร้าง



สัญลักษณ์



การไบอัสให้กับ Power Transistor

การไบอัส (Biasing) หมายถึง

การกำหนดค่าแรงดันและกระแสทางไฟฟ้ากระแสตรงให้กับอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ทำงานตามต้องการ

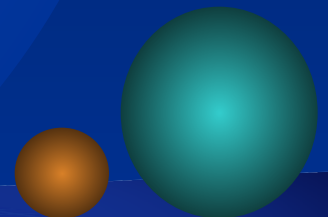
$V_{BE} = 0.3 \text{ V}$

จุดกึ่งกลางสมบัตินี้ของทรานซิสเตอร์ที่ทำมาจากสาร **เจอร์มันเนียม**

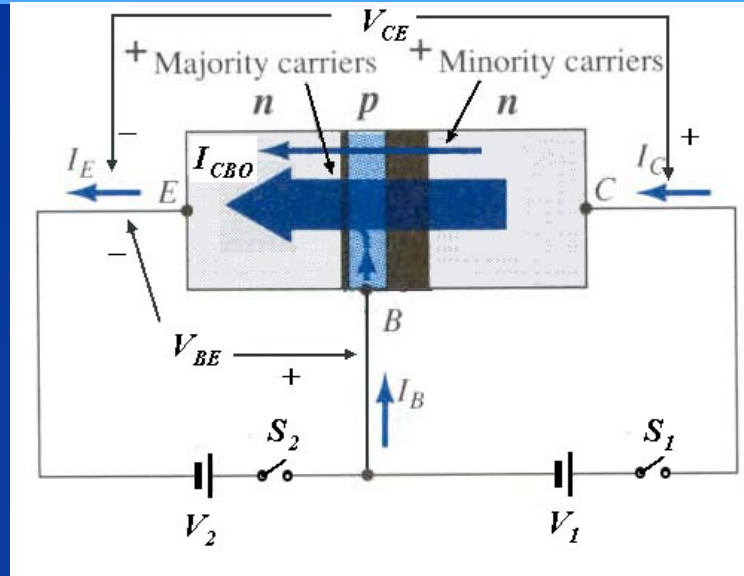
มีค่าแรงดันตกคร่อม

ทำมาจากสาร **ซิลิกอน** มีค่า

(ที่ 25 องศาเซลเซียส)



แสดงการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ NPN



เวลาใช้งานเมื่อทรานซิสเตอร์แต่ละตัวต้องการกระแสไม่เท่ากันหรือจุดทำงานแตกต่างกันไปแล้วแต่เบอร์ของทรานซิสเตอร์

จึงจำเป็นที่แหล่งจ่ายจะต้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

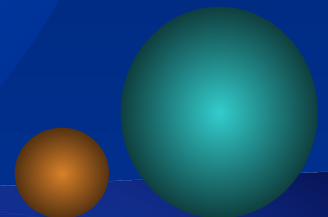
แต่เวลาใช้งานจริงจะใช้แหล่งจ่ายหลาย ๆ ภาค

ก็จะเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช้เหตุ

จึงจำเป็นจะต้องมีการจัดการทำงานให้ทั้งทรานซิสเตอร์หรือที่เรียกว่า

การไบอัสทรานซิสเตอร์แบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

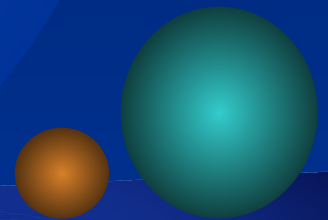
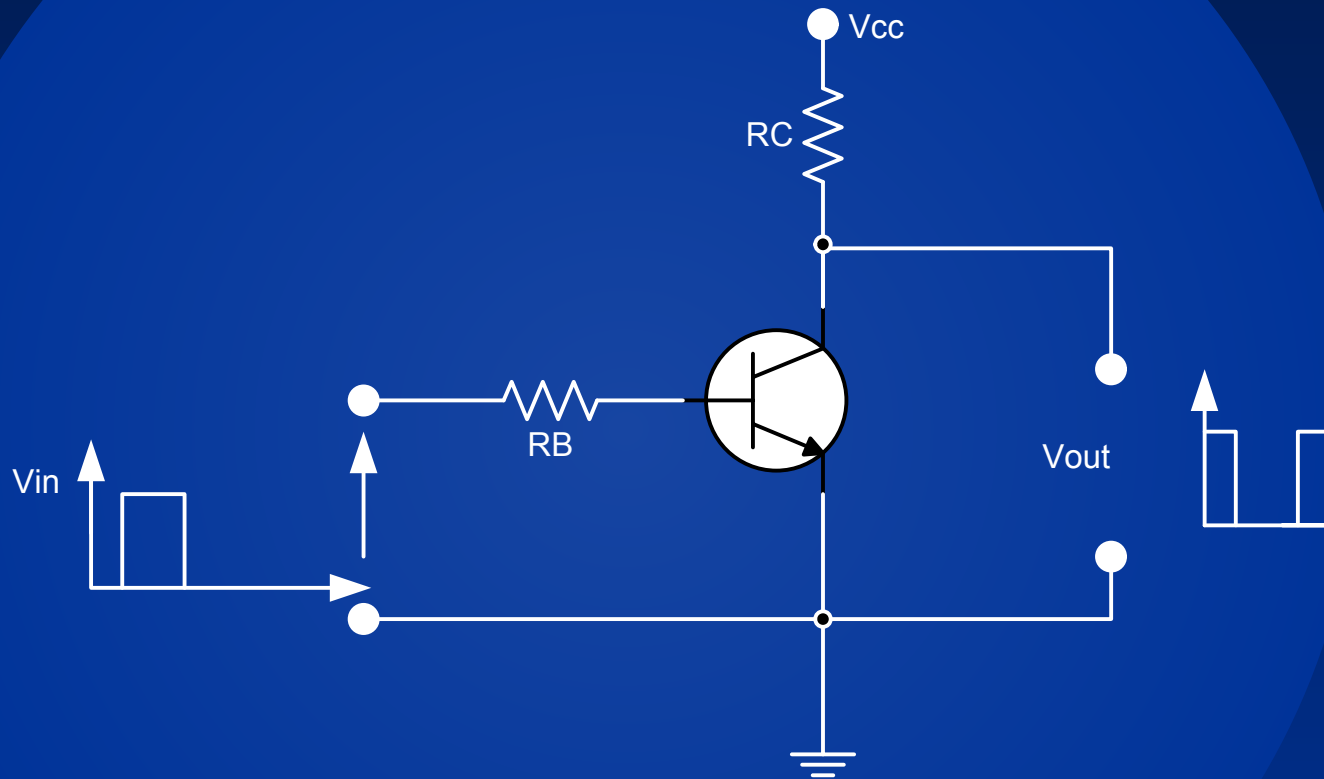
- การไบอัสแบบคงที่ (Fixed Biasing)
- การไบอัสแบบป้อนกลับ (Self Biasing)
- การไบอัสแบบสแตบิไลซ์ (Stabilize Biasing)



การใช้ Power Transistor เป็นสวิตช์

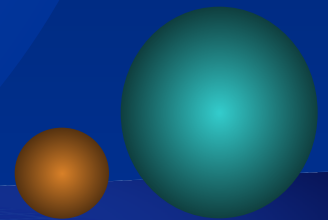
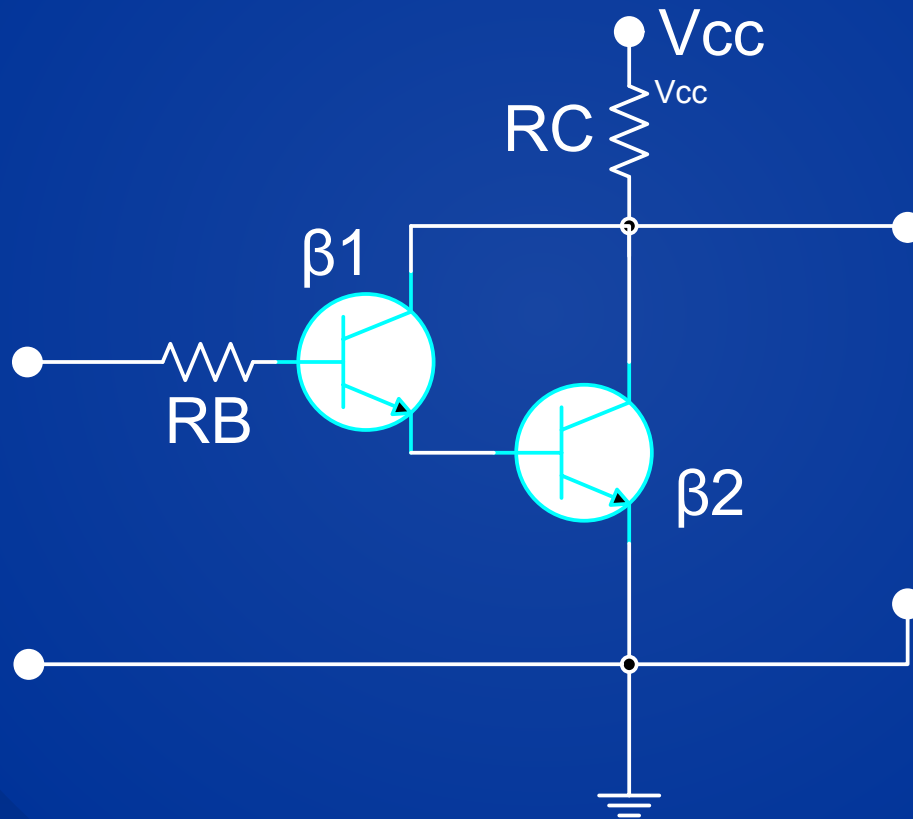
เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์มีคุณสมบัติที่สามารถปิด – เปิดวงจรไฟฟ้าได้ ซึ่งจะถูกกำหนดการทำงานที่ในย่านอิมิตัวและย่านคัทออฟ ความเร็วในการเปิด - ปิด วงจรทรานซิสเตอร์จะเร็วกว่าไทรสเตอร์มากดังนั้นมันจึงถูกนำไปใช้ในวงจร ดิจี ทู ดิจี คอนเวอร์เตอร์ และ เอซี ทู เอซี คอนเวอร์เตอร์

ตัวอย่างวงจร Switch Power Transistor



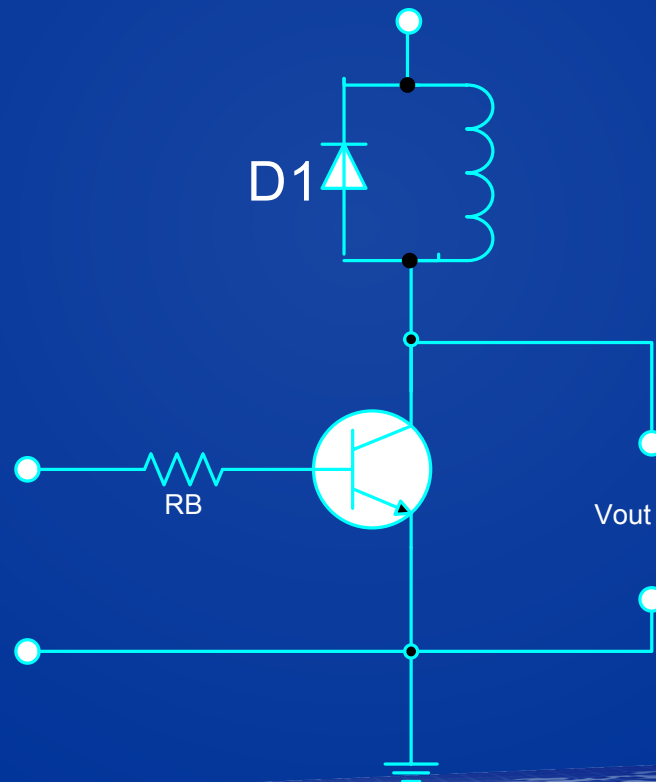
การต่อ Power Transistor แบบคาร์ลิงตัน

การต่อแบบคาร์ลิงตันจะช่วยเพิ่มอัตราการขยายกระแสให้สูงขึ้น คือ $\beta = \beta_1 \beta_2$



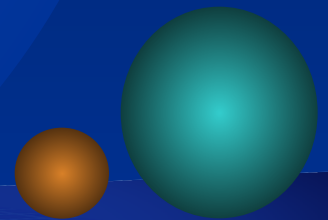
การป้องกัน Power Transistor

กรณีที่ใช้โหลดเป็นขดลวดการป้องกันให้ต่อไดโอด D1 ขนานกับขดลวดเพื่อลัดวงจรแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากขดลวด



การตรวจสอบ Power Transistor

ใช้วิธีการเช่นเดียวกับ การตรวจสอบทรานซิสเตอร์ธรรมดาทุกๆ ไป



แบบฝึกหัดท้ายบท

1. การไบอัสทรานซิสเตอร์มีกี่แบบอะไรบ้างให้เขียนวงจรประกอบและวิธีการหาสมการทางด้านอินพุตและเอาต์พุตพร้อมบอกข้อดีข้อเสียของแต่ละวงจร
2. จงเขียนวิธีการตรวจสอบ Power Transistor มาอย่างละเอียดโดยให้เขียนรูปภาพประกอบ
3. จงเขียนลำดับการใช้ หนังสือ ECG โดยให้ยกตัวอย่างเบอร์ทรานซิสเตอร์ที่ต้องการหาขาเบอร์ MJ2955 วาดรูปตำแหน่งขาให้ชัดเจน