

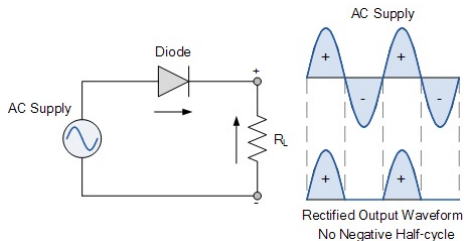
บรรยาย 17 วงจรไดโอด และทรานส์ซิงเตอร์
SCPY152, ฟิสิกส์-คณะวิทยาศาสตร์-มหิดล, ภาคปลาย 2564-65

อุดม รอบคอบ

29 มีนาคม 2565

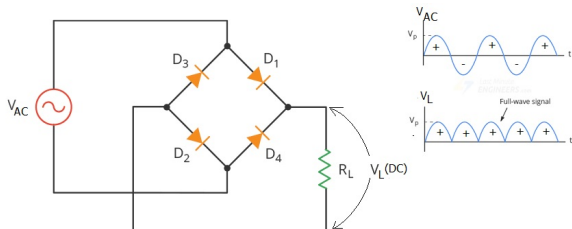
วงจรไดโอด

- ▶ ประเภทของวงจร
 - ▶ rectifier
 - ▶ clipper
 - ▶ clamper
 - ▶ Zener diode regulator
- ▶ วงจร rectifier
 - ▶ Half-wave rectifier

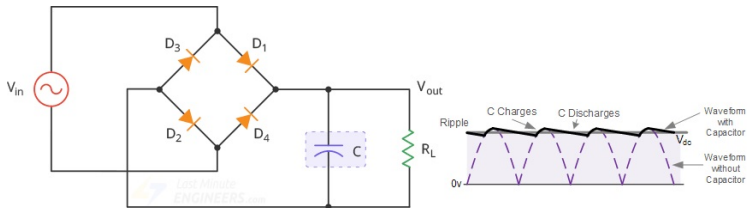


▶ วงจร rectifier (ต่อ)

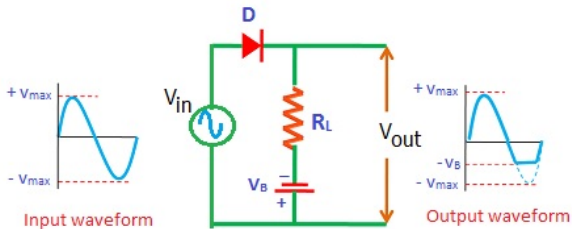
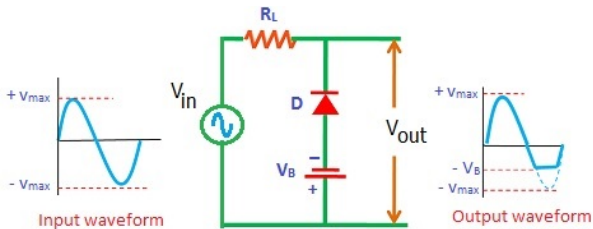
▶ Full wave rectifier (bridge)



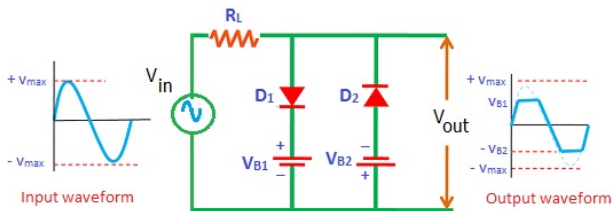
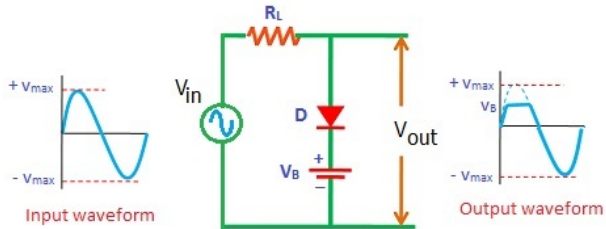
▶ Full wave rectifier + smoothing capacitor



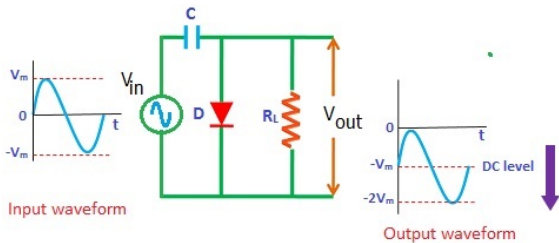
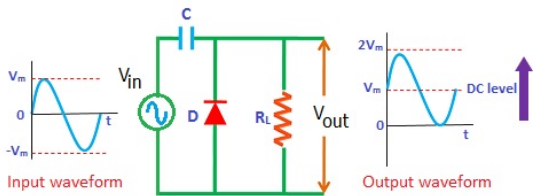
▶ วงจร clipper (ตัดสัญญาณบางส่วน)



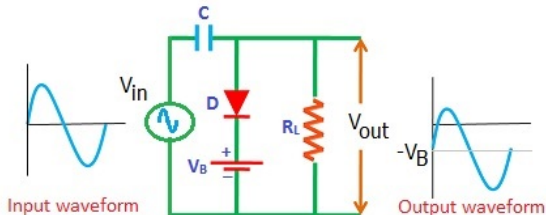
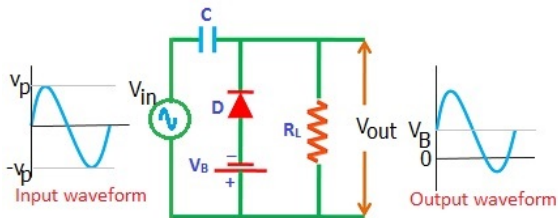
▶ วงจร clipper (ต่อ)



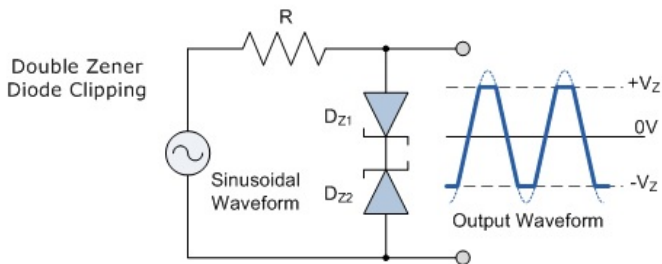
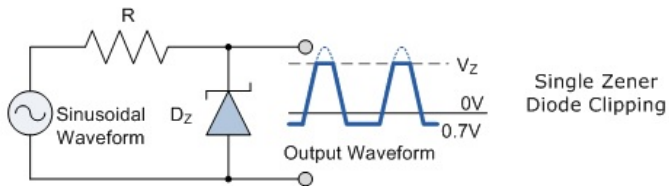
▶ วงจร clamper (เปลี่ยนระดับ DC)



▶ วงจร clamper (ต่อ)

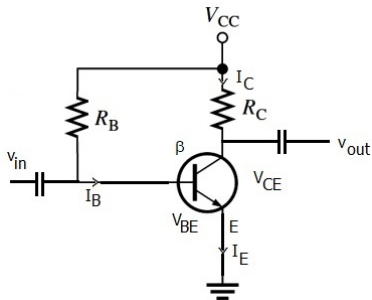


▶ วงจร Zener diode regulator (จำกัดขนาดของสัญญาณ)



วงจรทรานส์ซิสเตอร์

- ▶ วงจรตั้งต้น (biasing circuit) ของทรานส์ซิสเตอร์ (npn)
- ▶ Fixed bias circuit

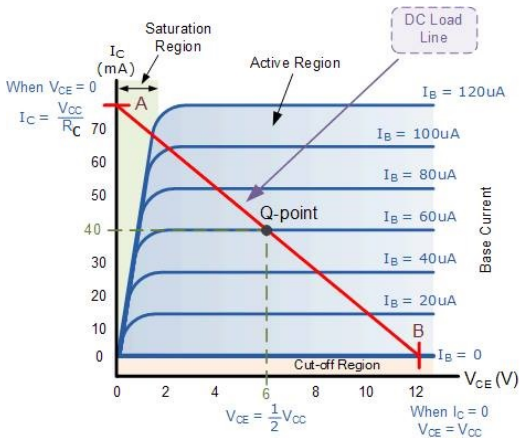


Kirchhoff law

$$V_{CC} - I_B R_B - V_{BE} = 0, \quad V_{CC} - I_C R_C - V_{CE} = 0 \quad (1)$$

$$I_C = \beta I_B, \quad V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C \quad (\text{DC load line}) \quad (2)$$

► Fixed bias DC load line

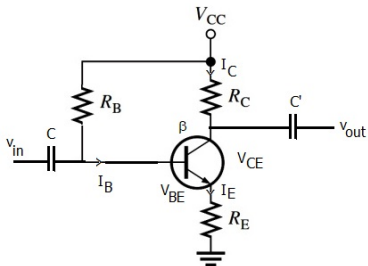


$$\beta = 50, V_{CC} = +10V, R_C = 1.2k\Omega, R_B = 220k\Omega, V_{BE} = 0.7V$$

$$\mapsto I_{BQ} = \frac{(10 - 0.7)V}{220k\Omega} = 42.3\mu A, I_{CQ} = 50(42.3\mu A) = 2.11mA \quad (3)$$

$$V_{CEQ} = 10 - (2.11mA)(1.2k\Omega) = 7.46V \quad (4)$$

► Fixed bias + emitter feedback circuit



$$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E \quad (5)$$

$$V_{CC} = I_B R_B + V_{BE} + I_E R_E \quad (6)$$

$$I_C \simeq I_E = \beta I_B \quad (7)$$

$$\Rightarrow I_{CQ} \simeq \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_E + R_B/\beta} \quad (8)$$

$$\beta = 100, \quad V_{CC} = 20V, \quad R_C = 1.8k\Omega, \quad R_E = 200\Omega, \quad R_B = 270k\Omega$$

$$\Rightarrow I_{CQ} = 6.66mA, \quad V_{CEQ} = 6.68V$$

วงจรขยายสัญญาณ

▶ วงจรขยายสัญญาณเบื้องต้น

