= 3.3 mA

แรงดันระหว่างคอลเล็กเตอร์กับอิมิตเตอร์ V_{CE} ของจุดทำงานสงบซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$V_{EC} = V_{EE} - I_C R_C \tag{3.20}$$

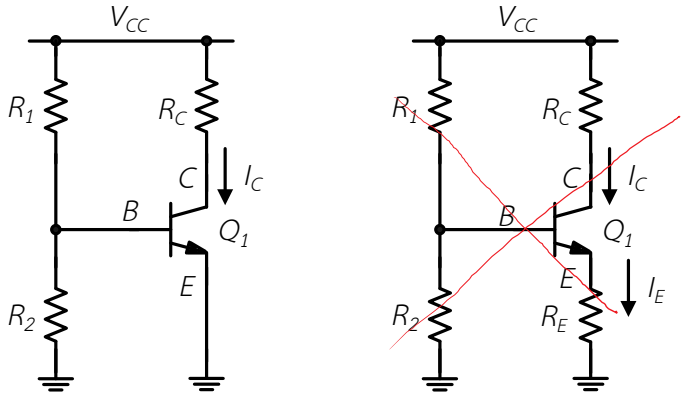
แทนค่า V_{EE} = 12 V, R_C = 1 kΩ และ I_C = 3.3 mA

$$V_{CE} = 12\ \text{V} - (3.3\ \text{mA} \times 1\ \text{k}\Omega) \tag{3.21}$$

= 8.7 V

3.2.2 วงจรไบอัสแบบแบ่งแรงดัน (Voltage-divider bias circuit)

รูปที่ 3.7 (ก) แสดงวงจรไบอัสทรานซิสเตอร์แบบแบ่งแรงดันซึ่งประกอบด้วยตัวต้านทาน R_1 และ R_2 ทำหน้าที่แบ่งแรงดันไบอัสให้กับทรานซิสเตอร์ Q_1 และตัวต้านทาน R_C ขณะที่รูปที่ 3.7 (ข) แสดงวงจรไบอัสทรานซิสเตอร์แบบแบ่งแรงดันซึ่งมีตัวต้านทาน R_E เพิ่มเข้ามาในวงจร ซึ่งการไบอัสวงจรลักษณะนี้วงจรจะมีเสถียรภาพดี เนื่องจากวงจรมีการป้อนกลับแบบลบผ่านตัวต้านทาน R_E แต่อัตราขยายของวงจรจะน้อยกว่าวงจรไบอัสแบบไม่ได้ต่อ R_E ซึ่งการหาอัตราขยายของวงจรจะกล่าวในบทที่ 4

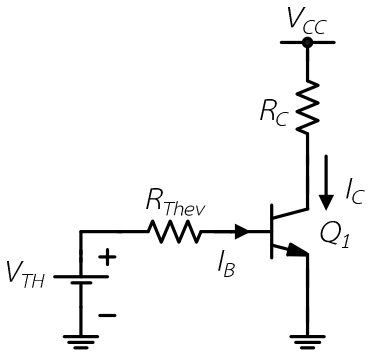


(ก) (ข)

รูปที่ 3.7 (ก) วงจรไบอัสแบบแบ่งแรงดัน และ (ข) วงจรไบอัสแบบแบ่งแรงดันและมี R_E

การวิเคราะห์วงจรไบอัสทั้ง 2 วงจร จะต้องแทนวงจรด้านอินพุตของวงจรด้วยวงจรเทียบเคียงแบบเทวินิน รูปที่ 3.8 แสดงวงจรไบอัสที่เทียบเคียงด้วยวิธีของเทวินินของวงจรไบอัสแบบแบ่งแรงดัน ซึ่งแรงดันเทวินิน V_{Th} เท่ากับ

$$V_{Th} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} \tag{3.22}$$



รูปที่ 3.8 วงจรไบอัสที่เทียบเคียงด้วยวิธีของเทวินิน

และค่าความต้านทานขาออกของวงจรเทียบเทียงเทวินิน R_{Thev} เท่ากับ

$$R_{Th} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \tag{3.23}$$

กระแสเบสที่ใช้ในการไบอัส (I_B) คำนวณได้จากสมการ

$$I_B = \frac{V_{Th} - V_{BE}}{R_{Th}} \tag{3.24}$$

และหากระแสคอลเล็กเตอร์ I_C ด้วยสมการ

$$I_C = \beta I_B \tag{3.25}$$

แรงดันระหว่าง คอลเล็กเตอร์กับอิมิตเตอร์ V_{CE} ของจุดทำงานสงบคำนวณได้จากสมการ

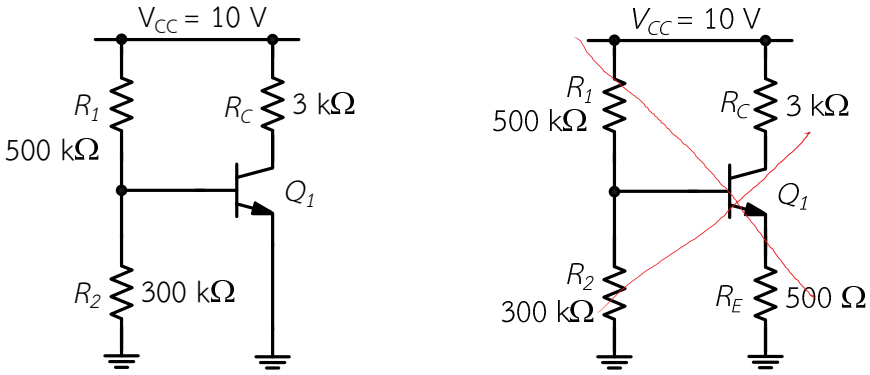
$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C \tag{3.26}$$

ตัวอย่างที่ 3.3 กำหนดให้ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN ในรูปที่ 3.9 มี β = 100 ให้หาค่า I_B, I_C และ V_{CE}

ก) วิธีทำ หากระแส I_B ด้วยวิธีการเทวินิน ซึ่งเราจะทำการหาค่าแรงดันเทวินินได้จากสมการ

$$V_{Th} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} \tag{3.27}$$

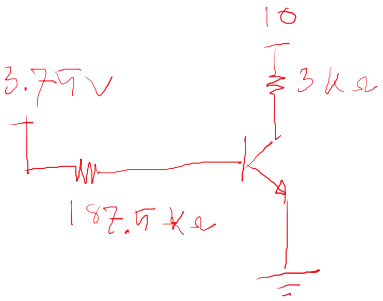
$$V_{Th} = \frac{300k\Omega}{500k\Omega + 300k\Omega} \times 10V \tag{3.28}$$



รูปที่ 3.9 (ก) วงจรไบอัสแบบแบ่งแรงดัน และ (ข) วงจรไบอัสแบบแบ่งแรงดันและมี R_E

$$= 3.75 \text{ V}$$

และค่าความต้านทานขาออกของวงจรเทียบเทียงเทวินิน R_{Thev} เท่ากับ



$$R_{Th} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \tag{3.29}$$

$$R_{Th} = \frac{500k\Omega \times 300k\Omega}{500k\Omega + 300k\Omega} \tag{3.30}$$

$$= 187.5 \text{ k}\Omega$$

จากรูปที่ 3.6 แสดงวงจรไบอัสที่เทียบเคียงด้วยวิธีของเทวินิน ซึ่งกระแสเบสที่ใช้ในการไบอัส (I_B) คำนวณได้จากสมการ

$$I_B = \frac{V_{Th} - V_{BE}}{R_{Th}} \tag{3.31}$$

$$I_B = \frac{3.75V - 0.7V}{187.5k\Omega} \tag{3.32}$$

$$= 16.26 \text{ } \mu\text{A}$$

และหากระแสคอลเล็กเตอร์ I_C ด้วยสมการ

$$I_C = \beta I_B \tag{3.33}$$

$$I_C = 100 \times 16.26\ \mu A \tag{3.34}$$

$$= 1.626\ mA$$

แรงดันระหว่าง คอลเล็กเตอร์กับอิมิตเตอร์ V_{CE} ของจุดทำงานสงบคำนวณได้จากสมการ

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C \tag{3.35}$$

$$= 10\ V - (1.626\ mA \times 3\ k\Omega) \tag{3.36}$$

$$= 5.122\ V$$