

TRANSİSTÖRÜN EVİRİCİ OLARAK KULLANILMASI

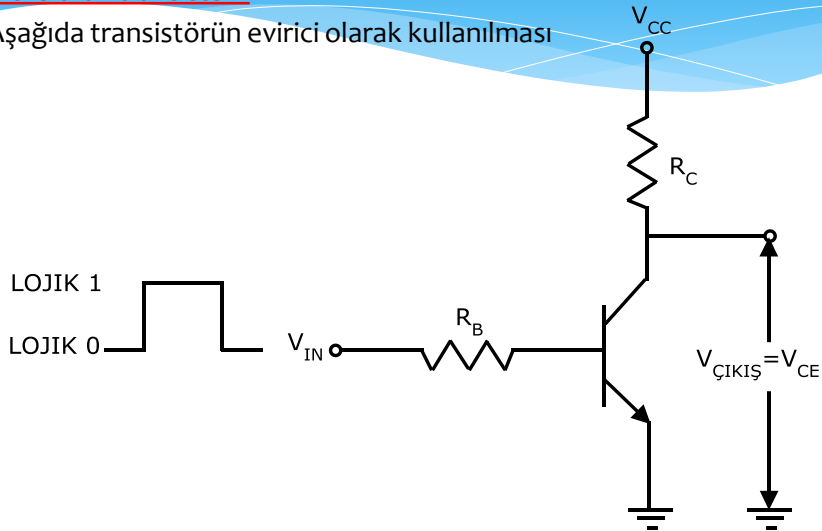
Evirici olarak transistör:

- ✓ Transistörün yaygın bir şekilde kullanıldığı başak bir alansa dijital elektronik devreleridir. Lojik '0' ve lojik '1' gibi ard arda gelen dalga şekillerini oluşturmak için transistör evirici olarak kullanılır. Genellikle **evirici** işlemler için **ortak-emiter kutuplama** kullanılır. Düzgün bir evirici elde edebilmek için transistör kesim ve doyumda çalıştırılır. Bunun için R_B ve R_C dirençlerinin uygun bir şekilde seçilmesi gereklidir.

TRANSİSTÖRÜN EVİRİCİ OLARAK KULLANILMASI (DEVAM)

Evirici olarak transistör :

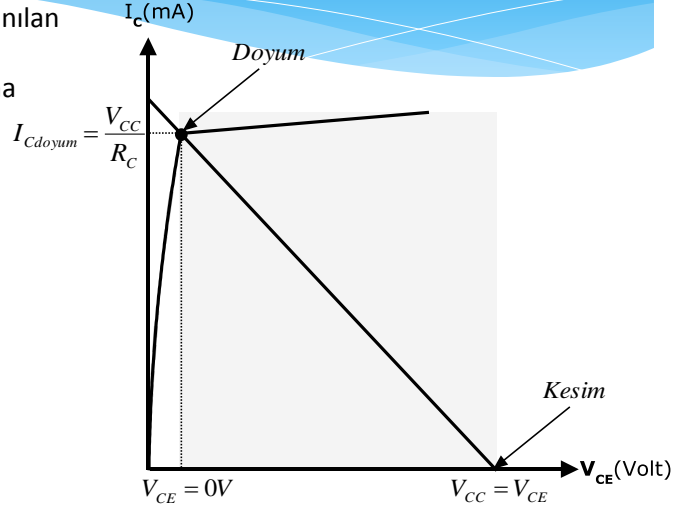
- ✓ Aşağıda transistörün evirici olarak kullanılması



TRANSİSTÖRÜN EVİRİCİ OLARAK KULLANILMASI (DEVAM)

Evirici olarak transistör :

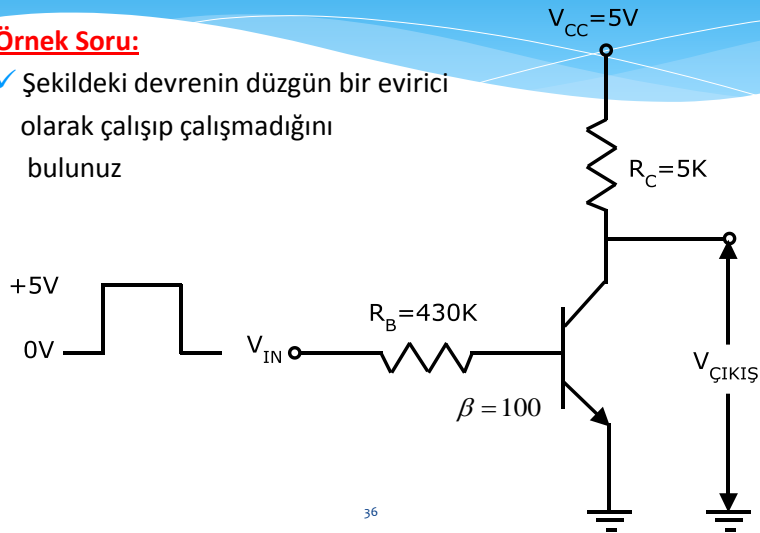
- ✓ Evirici olarak kullanılan transistörün yük doğrusu ve çalışma noktası



ÖRNEK

Örnek Soru:

- ✓ Şekildeki devrenin düzgün bir evirici olarak çalışıp çalışmadığını bulunuz



ÖRNEK (DEVAM)

Çözüm:

- ✓ Öncelikle yük doğrusunun elemanlarını bulalım.

$$I_C = 0 \text{ ise } V_{CEkesim} = V_{CC} = 5V$$

$$V_{CE} = 0 \text{ ise } I_{Cdoyum} = I_{CQ} = \frac{V_{CC}}{R_C} = \frac{5V}{5K} = 1mA$$

- ✓ 1. $V_{in}=5V$ iken çalışma noktasını bulalım

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} = \frac{5V - 0.7V}{430K} = 10\mu A \quad I_{CQ} = \beta I_{BQ} = 100 \cdot 10\mu A = 1mA$$

- ✓ Çıkış gerilimi 0V bulunur. $V_{CEQ} = V_{CC} - I_{CQ}R_E = 5V - 1mA \cdot 5K = 0V$

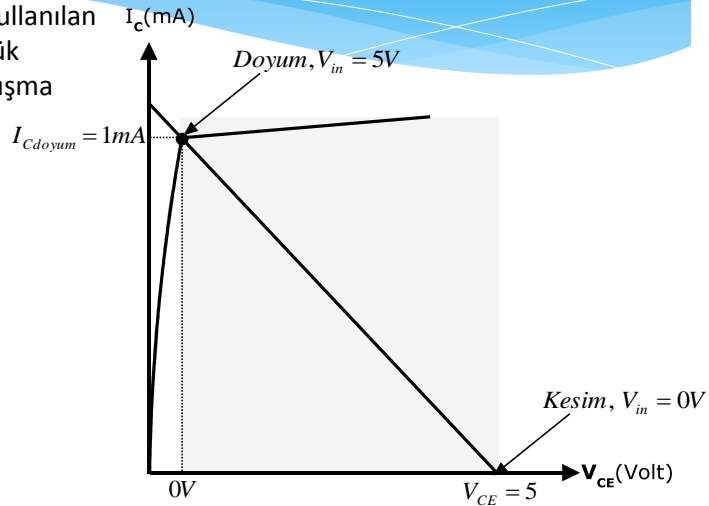
- ✓ 2. $V_{in}=0V$ iken $I_C=0$ olur dolayısıyla $V_{CEkesim}=V_{CC}=5V$ olur.

- ✓ Görüldüğü gibi giriş $V_{in}=5V$ iken çıkış $V_{CE}=0V$. Giriş $V_{in}=0V$ iken çıkış $V_{CE}=5V$ olmaktadır. Dolayısıyla devre tam bir evirici gibi çalışmaktadır.

ÖRNEK (DEVAM)

Evirici olarak transistör :

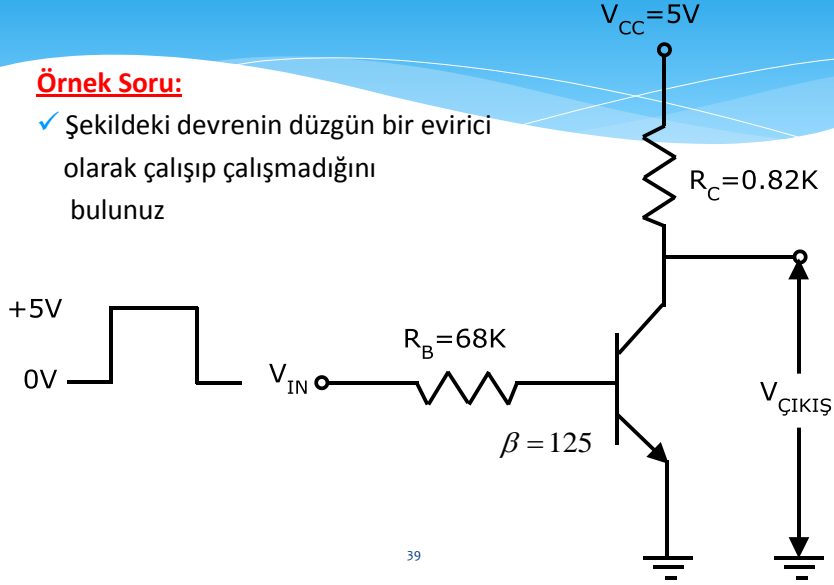
- ✓ Evirici olarak kullanılan transistörün yük doğrusu ve çalışma noktası



ÖRNEK

Örnek Soru:

- ✓ Şekildeki devrenin düzgün bir evirici olarak çalışıp çalışmadığını bulunuz



ÖRNEK (DEVAM)

Çözüm:

- ✓ Öncelikle yük doğrusunun elemanlarını bulalım.

$$I_C = 0 \text{ ise } V_{CEkesim} = V_{CC} = 5V$$

$$V_{CE} = 0 \text{ ise } I_{Cdoyum} = I_{CQ} = \frac{V_{CC}}{R_C} = \frac{5V}{0.82K} = 6.1mA$$

- ✓ 1. $V_{in}=5V$ iken çalışma noktasını bulalım

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} = \frac{5V - 0.7V}{68K} = 63\mu A \quad I_{CQ} = \beta I_{BQ} = 125 \cdot 63\mu A = 7.87mA$$

- ✓ Çıkış gerilimi -1.45V bulunur. $V_{CEQ} = 5V - 7.87mA \cdot 0.82K = -1.45V$

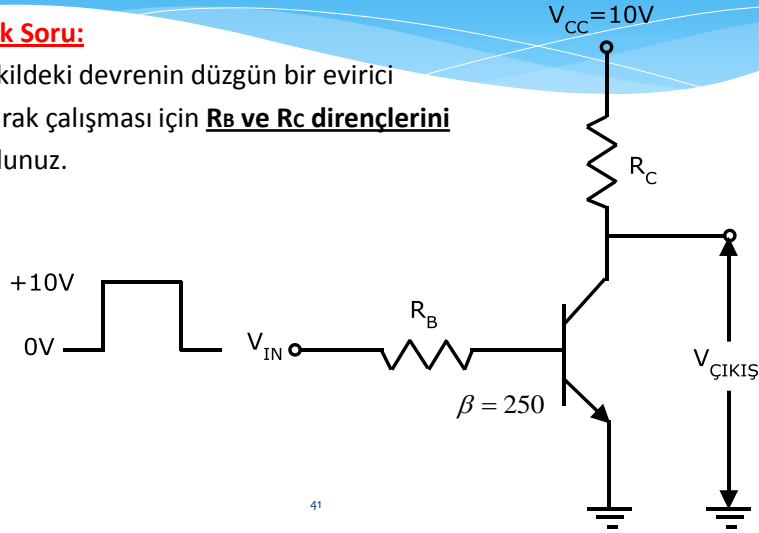
- ✓ 2. $V_{in}=0V$ iken $I_C=0$ olur dolayısıyla $V_{CEkesim}=V_{CC}=5V$ olur.

- ✓ Görüldüğü gibi giriş $V_{in}=5V$ iken çıkış $V_{CE}=-1.45V$ yani çalışma noktası doyum bölgesinde olduğundan devre bir evirici gibi çalışmaktadır.

ÖRNEK

Örnek Soru:

- ✓ Şekildeki devrenin düzgün bir evirici olarak çalışması için **R_B ve R_C dirençlerini** bulunuz.



ÖRNEK (DEVAM)

Cözüm:

- ✓ R_C direncini bulmak için I_{Cdoyum}=10mA seçelim. Bu durumda

$$V_{CE} = 0 \text{ ise } I_{Cdoyum} = I_{CQ} = \frac{V_{CC}}{R_C} \text{ ve } 10mA = \frac{10V}{R_C} \text{ sonuç : } R_C = 1K$$

- ✓ R_B direncini bulmak için öncelikle I_B akımını bulalım

$$I_{CQ} = \beta I_{BQ} \text{ ise } 10mA = 250 I_{BQ} \text{ sonuç : } I_{BQ} = 40\mu A$$

- ✓ Transistörün hemen doyuma gitmesi için I_{BQ} = 40μA seçip bu ifadeyi giriş denkleminde yerine yazalım.

$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} \text{ ise } 40\mu A = \frac{10V - 0.7V}{R_B} \text{ sonuç : } R_B = 232.5K$$

TRANSİSTÖRÜN ANAHTARLAMA ELEMANI OLARAK KULLANILMASI

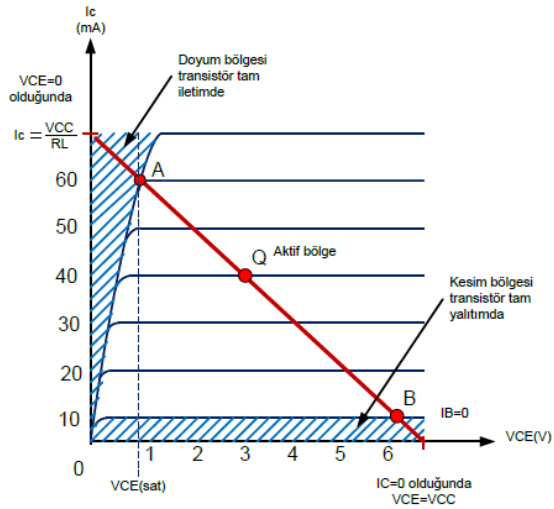
Anahtarlama elemanı olarak transistör:

- ✓ Transistörün ON ve OFF durumlarında çalıştırılmasına anahtarlama denir. Anahtarlama özünde transistörün evirici olarak çalışmasından başka bir şey değildir.
- ✓ Transistörler motor, bobin, röle veya lamba gibi yüksek güçlü elemanlarda ve lojik kapı devrelerinde anahtarlama elemanı olarak kullanılır.
- ✓ Bilindiği gibi transistörlerin üç çalışma bölgesi vardır: doyum bölgesi, kesim bölgesi ve aktif bölge

TRANSİSTÖRÜN ANAHTARLAMA ELEMANI OLARAK KULLANILMASI

Anahtarlama elemanı olarak transistör:

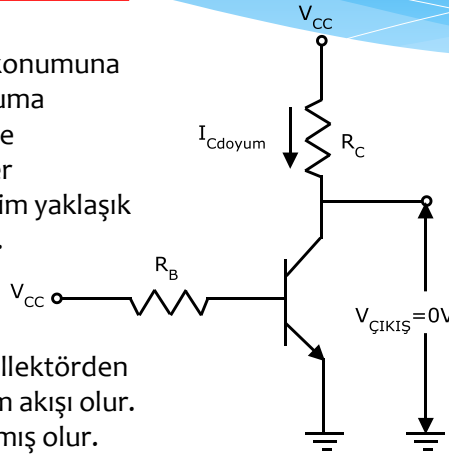
- ✓ **Aktif bölge**, yükseltme (amplifikasyon) işleminde, **Doyum** (satürasyon) ve **kesim** (cut-off) bölgeleri ise **anahtarlama** işleminde kullanılır.



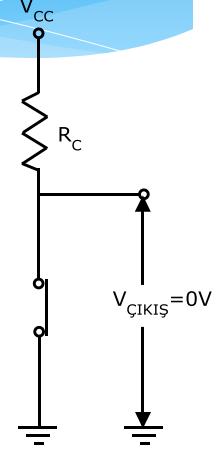
TRANSİSTÖRÜN ANAHTARLAMA ELEMANI OLARAK KULLANILMASI (DEVAM)

Anahtarlama elemanı olarak transistör:

- ✓ Transistör ON konumuna getirilerek doyuma götürüldüğünde kollektör-emiter arasındaki gerilim yaklaşık olarak sıfır olur.



Transistör doyumda



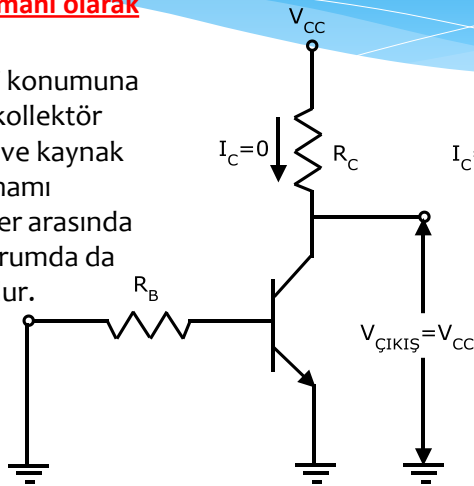
anahtar kapalı ON

- ✓ Bu durumda kollektörden maksimum akım akışı olur. Anahtar kapanmış olur.

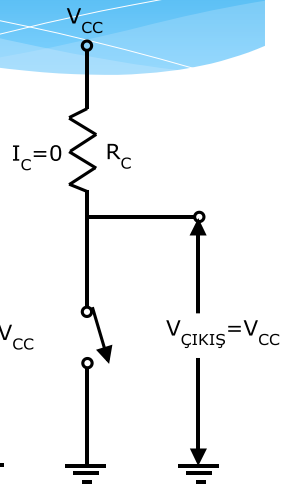
TRANSİSTÖRÜN ANAHTARLAMA ELEMANI OLARAK KULLANILMASI (DEVAM)

Anahtarlama elemanı olarak transistör:

- ✓ Transistör OFF konumuna getirildiğinde kollektör akımı sıfır olur ve kaynak geriliminin tamamı kollektör-emiter arasında görülür. Bu durumda da anahtar açık olur.



Transistör kesimde

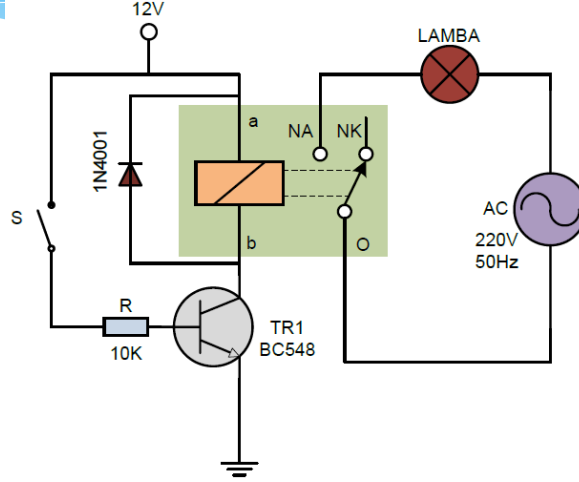


anahtar açık OFF

TRANSİSTÖRÜN ANAHTARLAMA ELEMANI OLARAK KULLANILMASI (DEVAM)

Anahtarlama elemanı olarak transistör:

- ✓ Şekildeki devrede S anahtarı kapatıldığında transistör iletime geçer. Röle bobin uçları enerjilenir. Röle kontakları konum değiştirir. NA (normalde açık) kontağına seri bağlı olan lamba devresini tamamlar ve ışık verir.

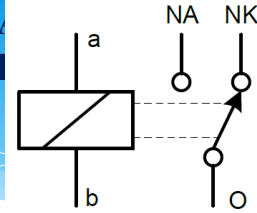


Rölenin yük olarak kullanılması

TRANSİSTÖRÜN ANAHTARLAMA ELEMANI OLARAK KULLANILMASI (DEVAM)

Anahtarlama elemanı olarak transistör:

- ✓ Yumuşak demir nüve üzerine sarılan bobin uçlarına (a,b) gerilim uygulandığında bobin etrafında bir manyetik alan oluşur. Bu manyetik alanın etkisiyle yumuşak demir nüve mıknatıslık özelliği kazanarak karşısındaki paleti kendisine doğru çeker. Hareketli kontak, palet üzerinde sabitlenmiştir. Palet hareket ettiğinde hareketli kontak (O), normalde kapalı kontak (NK) ayrılarak normalde açık kontakla (NA) birleşir. Bobin uçlarındaki gerilim kesildiğinde yumuşak demir nüvenin mıknatıslık özelliği kaybolur. Palet, yay tarafından çekilerek yumuşak demir nüveden ayrılır. Palete bağlı hareketli kontak, normalde açık kontakla ayrılarak normalde kapalı kontakla birleşir.



Rölenin sembolü

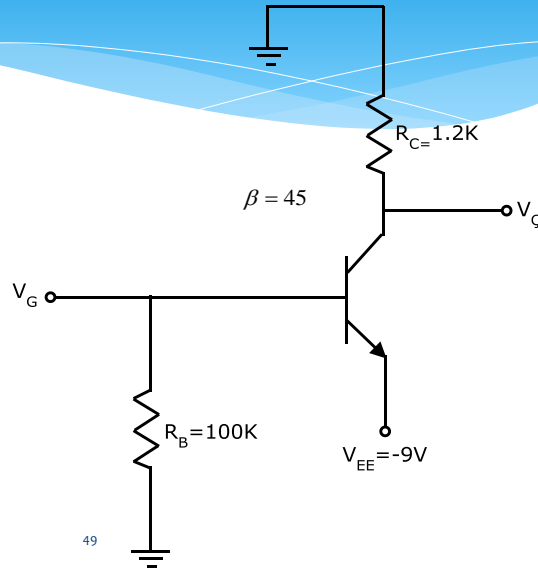


DC gerilimle çalışan manyetik röle

ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 1:

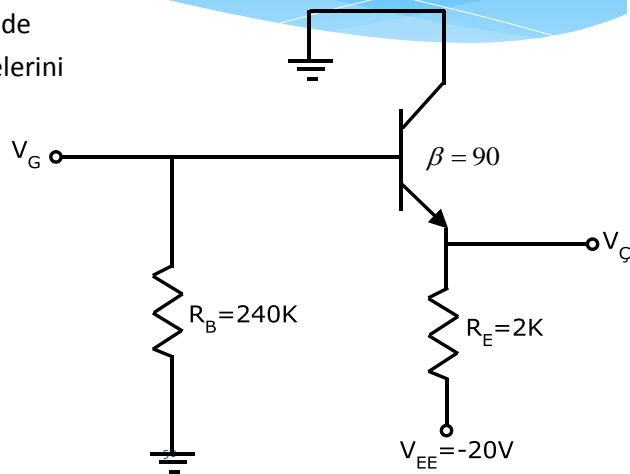
- ✓ Şekildeki devrede V_C ve V_B gerilimlerini bulunuz.



ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 2:

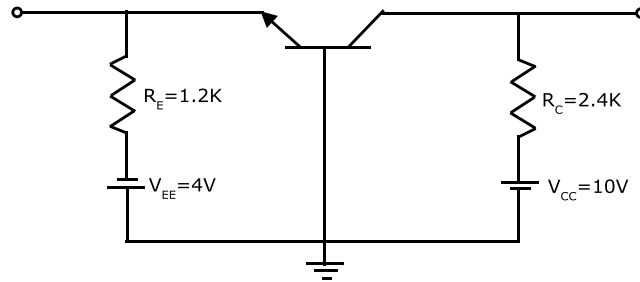
- ✓ Şekildeki devrede I_E ve V_{CEQ} ifadelerini bulunuz.



ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 3:

- ✓ Şekildeki devrede I_B ve V_{CBQ} ifadelerini bulunuz ($\beta=60$).

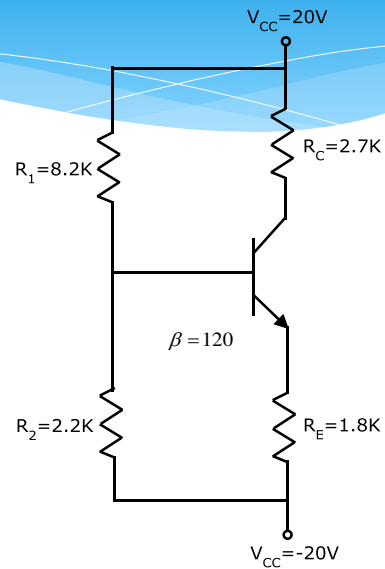


51

ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 4:

- ✓ Şekildeki devrede V_C ve V_B ifadelerini bulunuz ($\beta=120$).

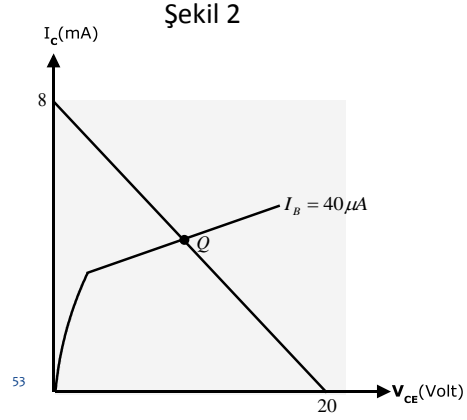
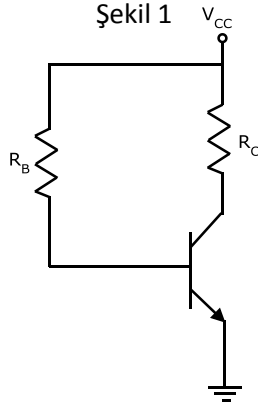


52

ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 5:

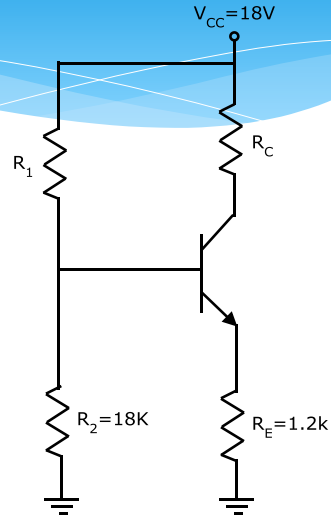
- ✓ Şekil 1'deki devrenin çıkış karakteristiği Şekil 2'de verilmiştir. Buna göre V_{CC} , R_B ve R_C ifadelerini bulunuz ($\beta=120$).



ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 6:

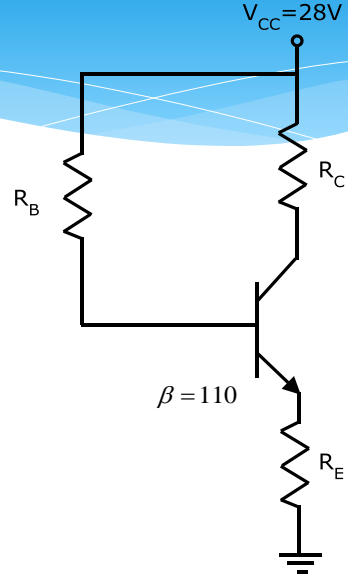
- ✓ Şekildeki devrede $I_{CQ}=2\text{mA}$ ve $V_{CEQ}=10\text{V}$ olarak veriliyor. Buna göre R_1 ve R_C dirençlerini bulunuz.



ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 7:

- ✓ Şekildeki devrede
 $I_{CQ} = 0.5 I_{C_{doyum}}$, $I_{C_{doyum}} = 8\text{mA}$
ve $V_C = 18\text{V}$ olduğuna göre
 R_C , R_E ve R_B dirençlerini
bulunuz.

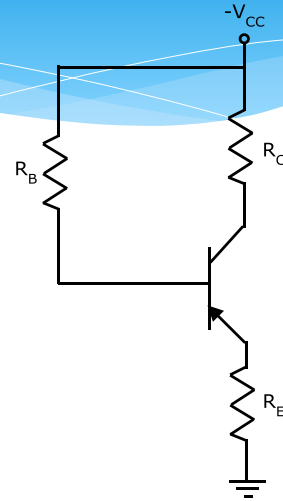


55

ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 8:

- ✓ Şekildeki devrede
 I_{CQ} ve V_{CEQ} ifadelerini
sembolik olarak bulunuz.

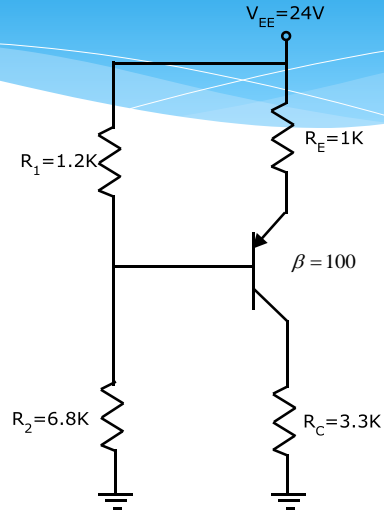


56

ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 9:

- ✓ Şekildeki devrede I_B , I_C , V_E , V_C ve V_{CE} değerlerini bulunuz.

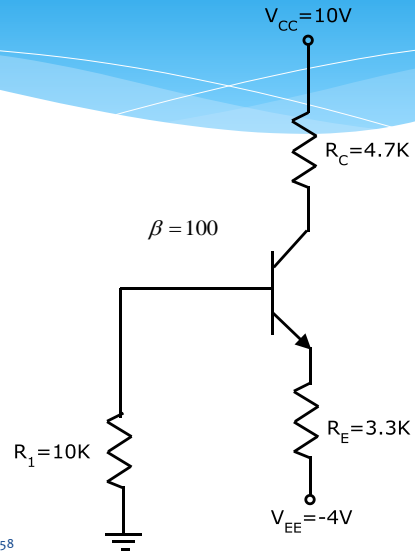


57

ÇALIŞMA SORULARI

Çalışma sorusu 10:

- ✓ Şekildeki devrede yük doğrusunu çizerek çalışma noktasını bulunuz.
- ✓ V_E ve V_C gerilimlerini bulunuz.



58