

ÖDEV#3 Simülasyon Notları

- Önce giriş işaret sıfır yapıp ($V_x = 0$) DC çalışma noktası sağlanmalıdır (V_{BE} , V_{CE} , $I_C = ?$)
- Devrenin DC çalışması sağlandıktan sonra giriş işareti bağlanarak kazançlar incelenmelidir.
- Devrenin zamana bağlı (Transient) analizi yapılmalıdır.
- Kazanç hesaplanırken çıkışta kırılma olmamalıdır.
- Çıkışta kırılma varsa, giriş genliği küçültülmelidir.
- Giriş genliği 1V olarak tutulursa, çıkış işaretinin genliği kazancı verecektir. Matematiksel bölme yapılmamalıdır! Girişin sıfır geçileri **sıfıra bölme** yapar!!!
- Ödevdeki parçaları bulamazsanız yerlerine **QbreakN** ve **QbreakP** BJT leri kullanabilirsiniz.

Raporun Hazırlanması

- Raporun içeriği
 - El analizi
 - Devre şeması
 - Output file
 - Çıkış grafikleri
- Önce elle hesap yapılmalı, sonra bilgisayar simülasyonları yapılmalıdır.
- Giriş (V_x) **referans** olmak üzere, **çıkışlar** (V_c, V_o, \dots) sunulmalıdır.
- Devre şeması olmadan grafiklerin nereye ait olduğunu belirlemek zor olabilir.
- Eleman parametreleri ile DC akım ve gerilimler çıkış dosyasındadır (Probe -> View -> Output file).
- Hesaplamalar ile simülasyonlar arasında küçük tutarsızlıklar olabilir.
- **Copy-Paste** işlemleri ile grafikler **Word** ortamına atılabilir.

OrCAD Capture

Model parametrelerinin girilmesi

- (1) File Menu -> New -> Project
- (2) Project Name
 - Name
 - Analog or Mixed A/D
- (3) Project type
 - Create a blank project
- (4) Get a part
 - QbreakN
- (5) Place the part
- (6) Select QbreakN part
- (7) Select from Edit Menu -> PSPICE model
- (8) In text editor section write down your parameters and their values. It should look like the following line
.model Qbreakn NPN(BF=156 IS=14e-15)
- (9) Save and exit from PSPICE model editor.

Setting visual part properties

- (1) Select part
- (2) Select from Edit Menu -> part
- (3) Part editor: select from Option Menu -> Part properties
- (4) Select a property and enter its value
 - Add new property
 - Remove a property
 - Change visual property
- (5) Save and Close Part Editor

BJT simülasyon için hazır olmuş olur.

Simülasyonun yapılması

- (1) PSPICE simulation Menu -> New simulation profile
- (2) Enter a name for the profile: hw3profile
- (3) Simulation profile
- (4) Select a simulation type
 - AC analysis
 - DC Analysis
 - Transient
 - Bias Point
- (5) Set start, stop and increment values

Simülasyonlarınıza başlayabilirsiniz.

BJT Model Parametreleri

- Normal terminal durumu için, **kuvvetlendirici (forward) modu DC akım kazancı** (NPN ve PNP)
 $BF=\beta_F$
- Ters terminal durumu için, **kuvvetlendirici (forward) modu DC akım kazancı** (NPN ve PNP)
 $BR=\beta_R$
- Akım skala faktörü (NPN ve PNP)
 $IS=I_S$
- Normal terminal durumu için, **Early Gerilimi** (NPN ve PNP)
 $VA_F=V_{AF}$
- Ters terminal durumu için, **Early Gerilimi** (NPN ve PNP)
 $VA_R=V_{AR}$
- Verilmeyen parametreler için program otomatik olarak değer (default) atamaktadır.

BJT Modellerinin Oluşturulması

QbreakN (NPN BJT) için

$$\beta_{DC} = 156$$
$$I_S = 14 \cdot 10^{-15} \text{ A}$$
$$V_{AF} = \infty \text{ V}$$

olarak verilmiş olsun

- DC akım kazancı
BF=156
- Akım skala faktörü
IS=14e-15
- Model

```
.model QbreakN-X NPN(BF=156 IS=14e-15)  
*$
```

QbreakP (PNP BJT) için

$$\beta_{DC} = 136$$
$$I_S = 337 \cdot 10^{-15} \text{ A}$$
$$V_{AF} = \infty \text{ V}$$

olarak verilmiş olsun

- DC akım kazancı
BF=136
- Akım skala faktörü
IS=337e-15
- Model

```
.model QbreakP-X PNP(BF=136 IS=337e-15)  
*$
```

Not:

$V_{AF} = \infty \text{ V}$ durumu için simülatörün “sonsuz” için ne kullandığını bulamadım. Bu durumda parametreyi girmezseniz o default değerini (infinite?) atıyacaktır.

Başarılar...