

ELE 517 Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi

Ödev2

Veriliş tarihi: 23.10.2013, (süre 3 hafta)

a- EM3 modelindeki θ parametresi ile SPICE GP modelindeki I_{KF} dirsek akımı arasındaki ilişkiyi araştırınız. Bağlılıkları karşılaştırarak ve çalışma şartlarını da dikkate alarak ileri yönde çalışma için I_{KF} dirsek akımını θ parametresine bağlayan bağıntıyı yazınız.

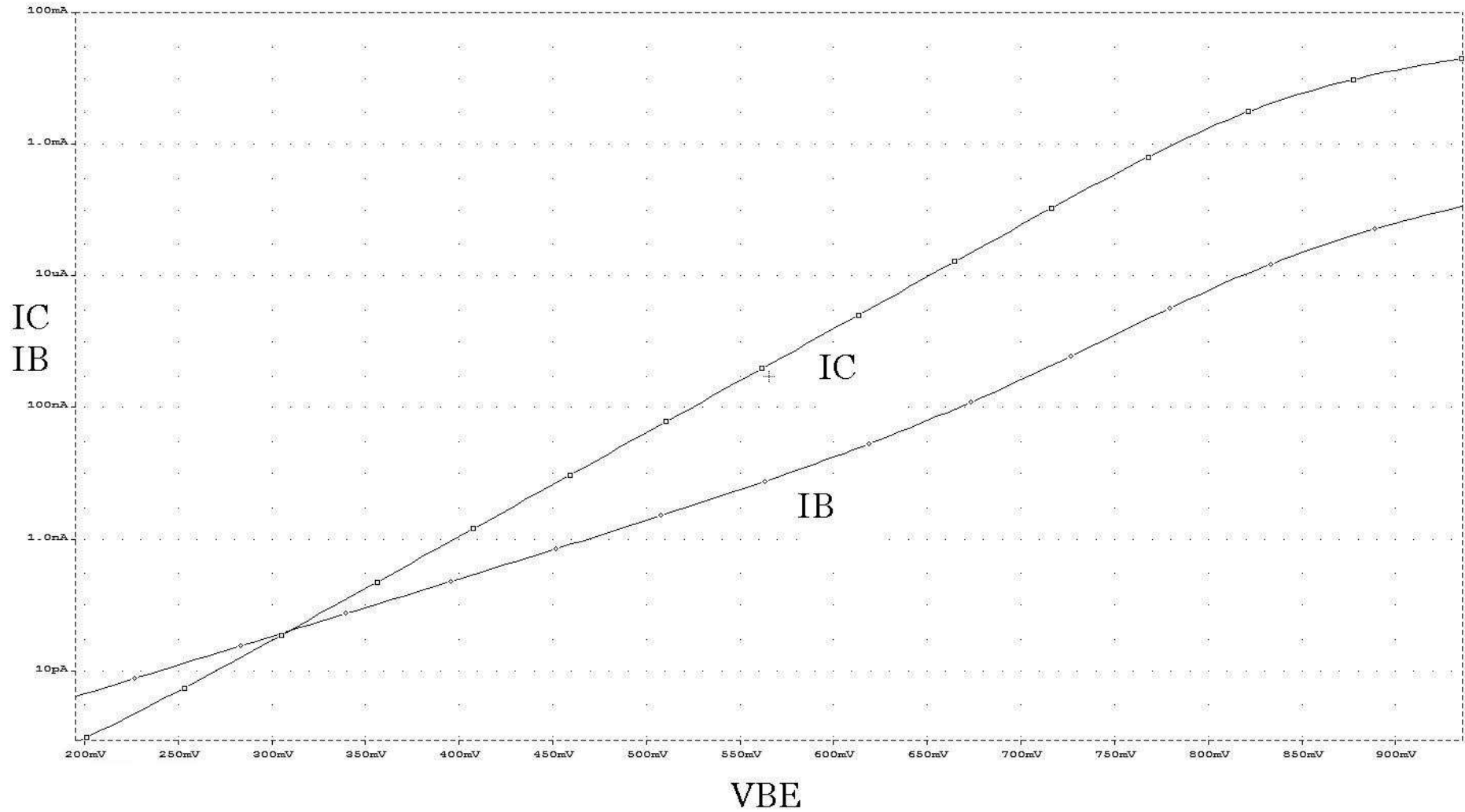
Bir npn transistor için $V_{BC} = 0$ şartı altında ölçüm sonucu elde edilmiş olan $I_C = I_C(V_{BE})$, $I_B = I_B(V_{BE})$ değişimleri ile $\beta_F = \beta_F(I_C)$ değişimi Şekil-1 ve Şekil-2'de, $V_{BE} =$ sabit çıkış özgeğirileri Şekil-3'de, bunlara ilişkin ölçüm verileri de ekli tablolarda verilmiştir. $V_T = 26mV$ olarak saptanmıştır.

b- İlgili karakteristikleri ve ölçüm verilerini kullanarak söz konusu npn tranzistor için $I_S(0)$ doyma akımını, β_F akım kazancının akıma bağımlılığını modelleyen $\beta_{FM}(0)$, I_{SE} , n_{EL} ve I_{KF} model parametrelerini belirleyiniz

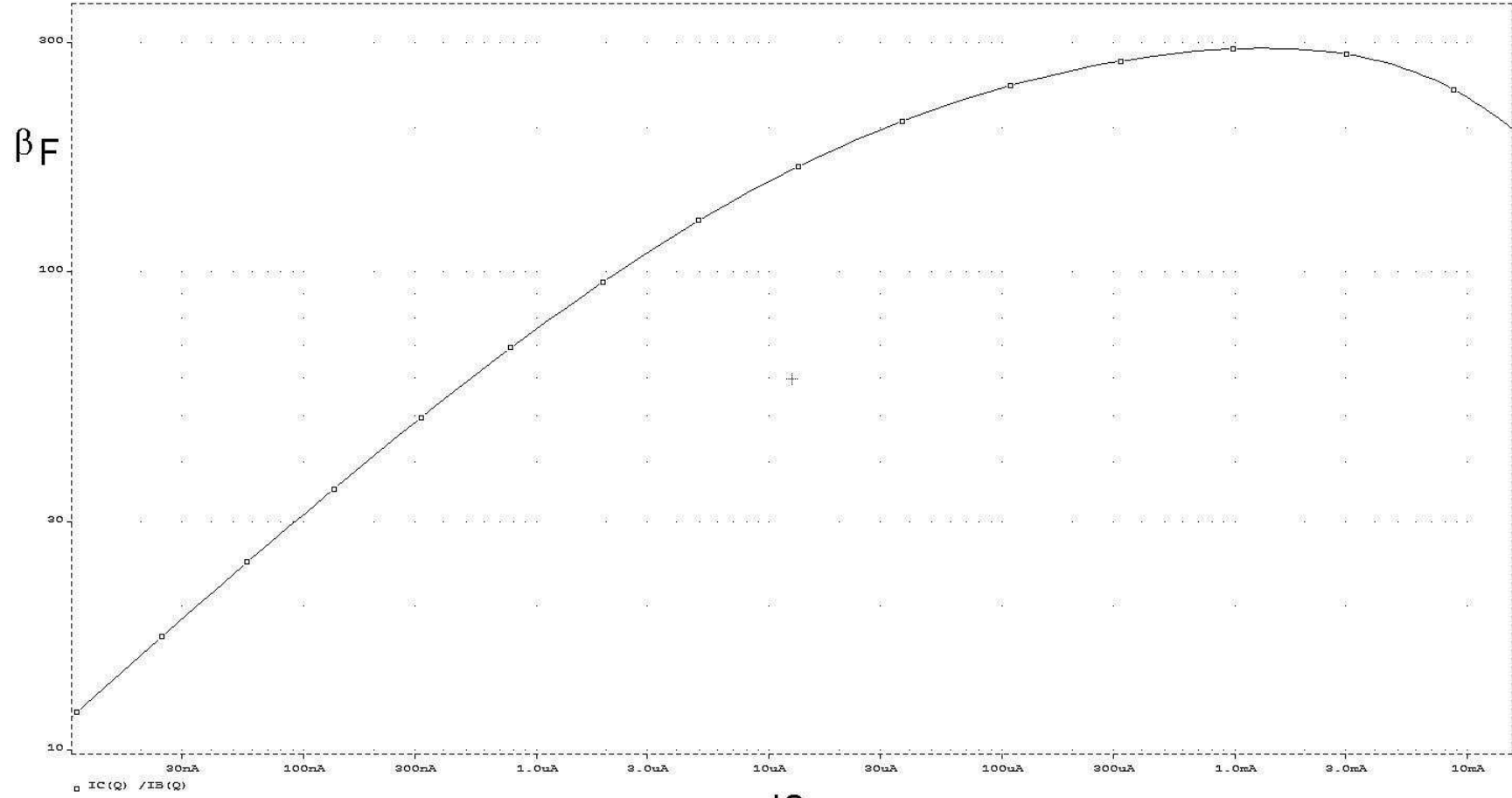
c- Çıkış özgeğirilerinden yararlanarak V_{AF} Early geriliminin nasıl bulunacağını araştırınız, bunun için bir yöntem öneriniz. Verilerden ve önerdiğiniz yöntemden yararlanarak V_{AF} Early gerilimini bulunuz.

Elde ettiğiniz model parametrelerini kullanarak SPICE benzetim programı yardımıyla aynı değişimleri benzetim yoluyla çıkartınız. Benzetimle elde ettiğiniz değişimleri verilen ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırarak aradaki farkları yorumlayınız.

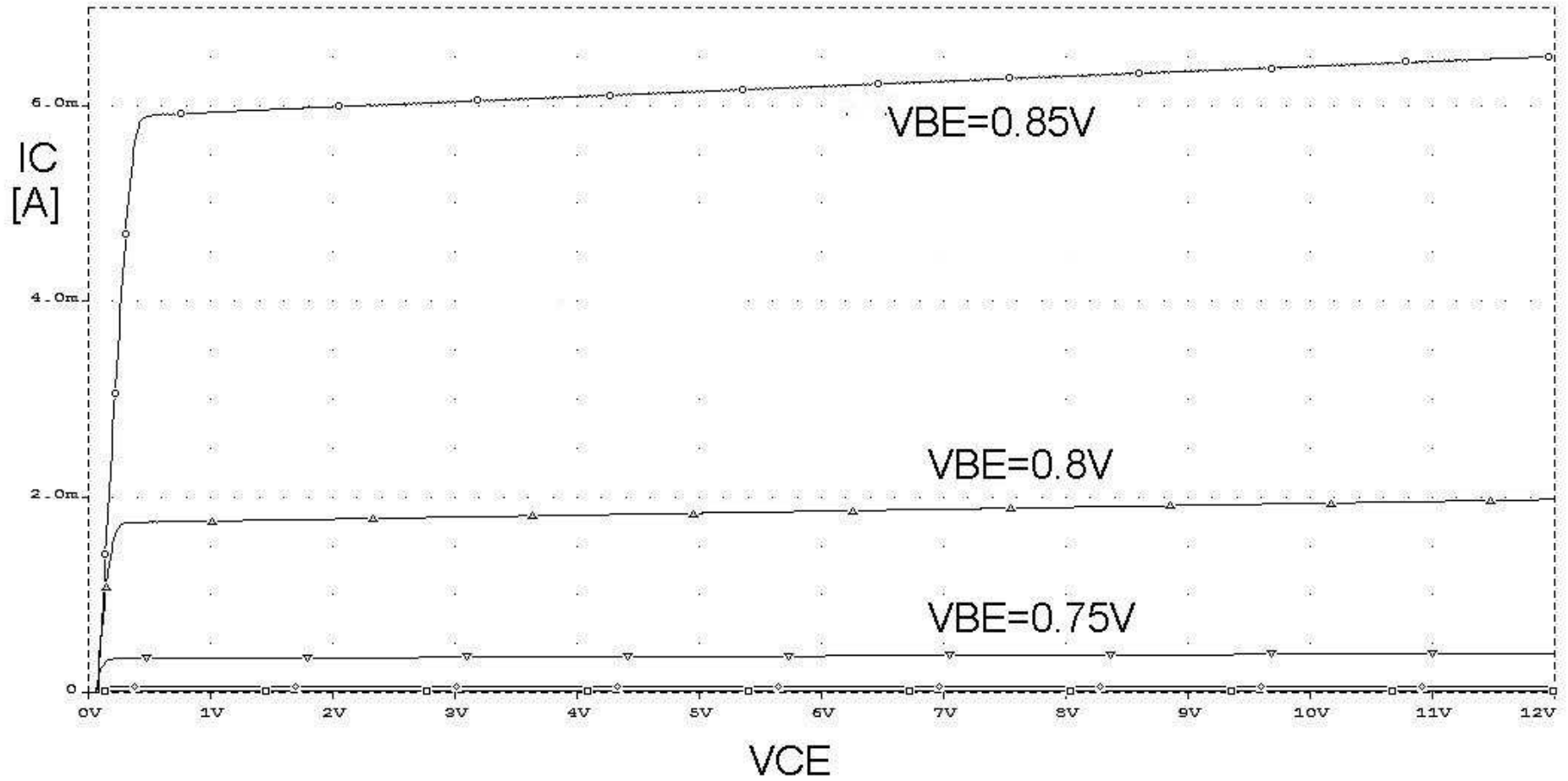
Yol gösterme: $\beta_{FM}(0)$, I_{SE} , n_{EL} ve I_{KF} parametreleri için $\beta_F = \beta_F(I_C)$ değişimi yardımıyla a_1 , a_2 ve a_3 katsayılarını belirleyiniz, bunlardan yararlanarak $\beta_{FM}(0)$, I_{SE} , n_{EL} ve θ parametrelerini hesaplayınız. (a) da bulduğunuz bağıntıyı ve θ parametresini bir ara büyüklük olarak kullanarak I_{KF} parametresini bulunuz.



Şekil-1. $I_C = I_C(V_{BE})$, $I_B = I_B(V_{BE})$ değişimleri



Şekil-2. $\beta_F = \beta_F(I_C)$ değişimi



Şekil-3. V_{BE} = sabit çıkış özeğrileri