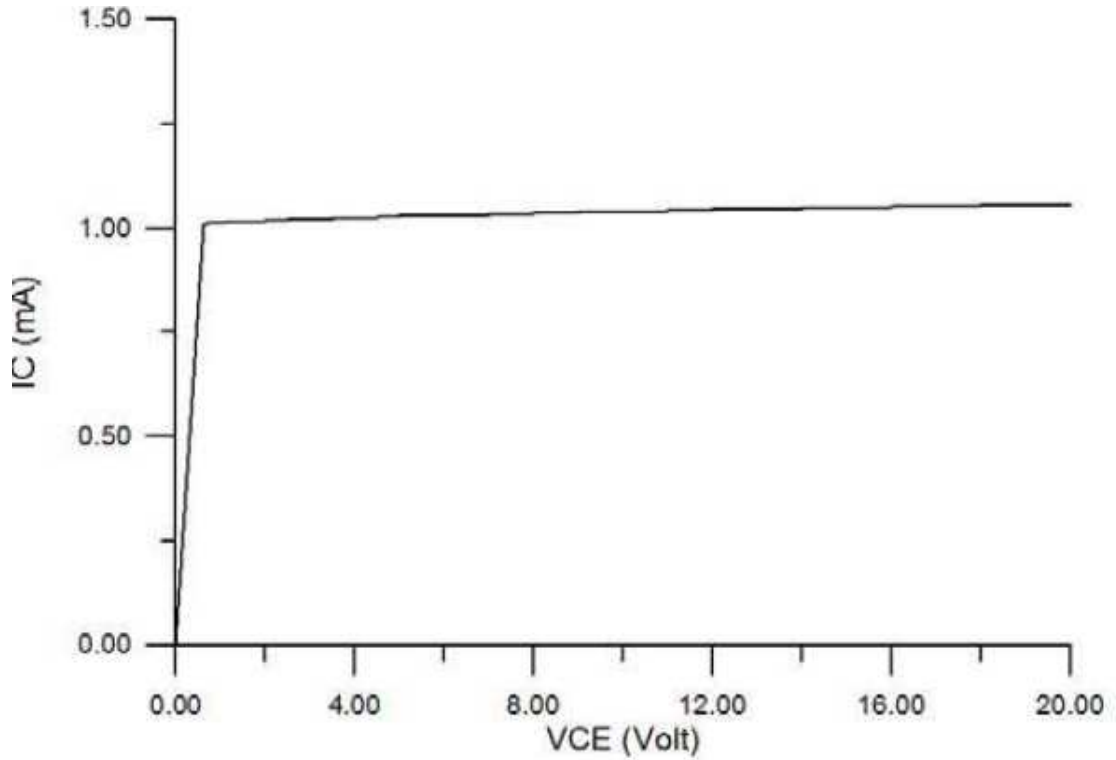


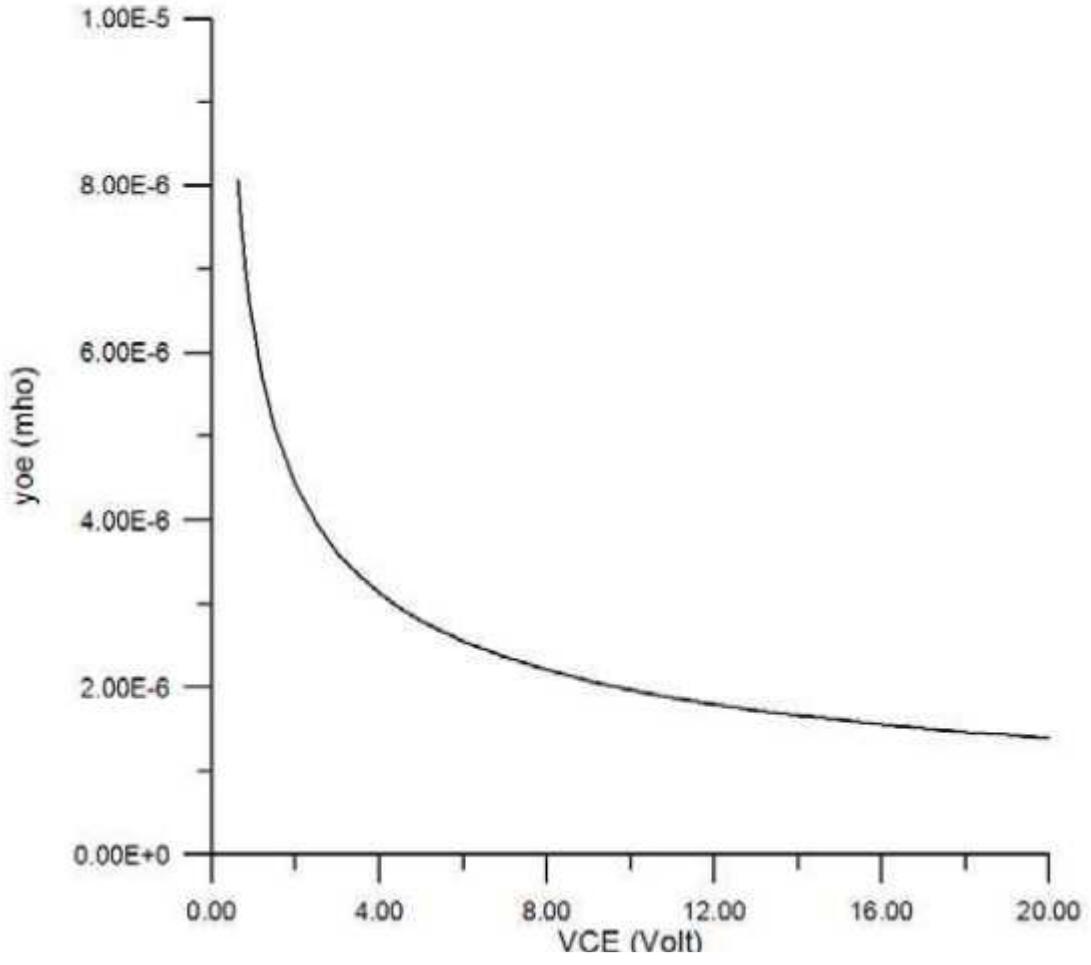
**ELE 517**  
**Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi**  
**2014-2015 Eğitim-Öğretim Yılı**  
**Ödev 2**  
**(15.10.2014, Süre ÜÇ haftadır)**

Bir bipolar npn tranzistor için

- a-  $V_{BE} = \text{sabit}$  çıkış özegrileri yardımıyla Geliştirilmiş Ebers-Moll modelinde Early olayını modellemek üzere öngörülen  $M_F$  Early çarpanını ve BC jonksiyonu  $m_c$  kapasite gradyan faktörünün nasıl belirlenebileceğini araştırınız, bunun için ilgili bağıntıları yazarak bir yöntem öneriniz.
- b- Ölçü sonucu elde edilmiş olan  $V_{BE} = \text{sabit}$  çıkış özegrisi Şekil-1'de, aynı kutuplama gerilimi için elde edilen  $y_{oe}-V_{CE}$  değişimi de Şekil-2'de gösterilmiştir. Bu karakteristiklere ilişkin nümerik değerler de Tablo-1'de verilmiştir. Verilerden ve önerdiğiniz yöntemden yararlanarak, ölçü büyüklükleri verilen npn tranzistor için  $M_F$  Early çarpanını ve  $m_c$  kapasite gradyan faktörünü belirleyiniz.



Şekil-1. Ölçüm yoluyla elde edilen  $V_{BE} = \text{sabit}$  çıkış özegrisi



Şekil-2. Ölçüm yoluyla elde edilen  $y_{oe}$ - $V_{CE}$  değişimi