

Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi

Ödev 2

(Veriliş tarihi: 19.10.2005, süre 3 hafta)

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

b-HP 4155 parametre analizörü yardımıyla bir npn (pnp) tranzistora ilişkin I_S , β_{FM} , I_{SE} , n_{EL} , I_{KF} , β_R , I_{SC} , n_{CL} , I_{KR} model parametrelerini ölçüm yoluyla belirleyiniz. Belirlediğiniz parametre değerlerini kullanarak SPICE programı yardımıyla, ölçüm sonucu elde etmiş olduğunuz karakteristikleri bir kez de benzetimle bulunuz. Benzetim sonuçlarını ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırarak aradaki farkları yorumlayınız.

Yol Gösterme:

Bu büyüklükleri belirlemek üzere ileri yönde çalışmada $V_{BC} = 0$ için I_C ve I_B akımlarının V_{BE} ile değişimlerinin ölçüm yoluyla belirlenmesi gerekmektedir. Bu yapıldığında β_{F-I_C} karakteristiği de elde edilmiş olur.

$\ln I_C - V_{BE}$ değişiminden I_S , $\ln \beta_{FM} - I_C$ değişiminden de diğer ileri yön parametreleri belirlenir.

Benzer işlemler ters çalışma için yapılırsa, ters çalışma parametreleri bulunur.

β_{FM} , I_{SE} , n_{EL} , I_{KF} , (β_R , I_{SC} , n_{CL} , I_{KR}) parametreleri belirlenirken EM3 model parametreleri ölçümü için önerilen a_1 , a_2 , a_3 katsayılarının bulunması ve bunlardan parametre değerlerine geçilmesi yararlı olacaktır. θ parametresi belirlendikten sonra aradaki ilişkiden hareketle dirsek akımı kolaylıkla belirlenebilir.

Not:

Numarası tek sayı ile biten öğrenciler npn, çift sayı ile biten öğrenciler pnp tranzistor üzerinde ölçüm yapacaklardır. Her öğrenci ayrı bir tranzistor alacaktır. Tranzistorlar Elektronik Anabilim Dalı Laboratuvarı'ndan sağlanabilir.