

ELEKTRONİK ELEMANLARIN MODELLENMESİ

(Yılıçi Snavı)

Süre 150 dakikadır. Kendi not ve kitaplarınızdan yararlanabilirsiniz. Soruların tümü cevaplanacaktır.

1. Tablo-1'deki verilerden yararlanarak bir bipolar npn tranzistora ilişkin β_{FM} , I_{SE} , n_{EL} , I_{KF} , I_{SO} parametrelerini belirleyiniz.

Tablo-1.

I_C (μA)	10	30	50	70	90	100	300	500	700	900
V_{BE} (mV)	591	618	632	640	647	649	679	693	702	709
β_F	28	44	53	61	67	69	98	111	120	127

I_C (mA)	1	2	3	4	5	5.5	6.5	7	10	20
V_{BE} (mV)	713	733	746	756	764	768	775	778	795	836
β_F	130	145	151	154	155.5	155.6	155	154	150	123

2. Bir bipolar tranzistorun model parametreleri $T=27^\circ C$ 'de ölçülmüş ve aşağıda verilen değerler bulunmuştur. $T=50^\circ C$ 'de çalışma için model parametreleri hangi değerleri alır? Hesaplayınız. Verilmeyen büyüklükler için standart değerleri kullanabilirsiniz.

MODEL NPN1X NPN RB=64 IRB=0 RBM=32 RC=144 RE=2.5
 +IS=1.523E-17 EG=1.206 XTI=2 XTB=2.363 BF=80
 +IKF=7.540E-3 NF=1 VAF=90 ISE=5.976E-15 NE=1.999
 +BR=4 IKR=10E6 NR=1 VAR=3 ISC=2.336E-20 NC=1.653
 +TF=40P TR=381P CJE=2.601E-13 VJE=1.104 MJE=0.495
 +CJC=2.108E-13 VJC=0.615 MJC=0.335 XCJC=0.1597
 +CJS=4.101E-13 VJS=0.500 MJS=0.318 FC=0.5

3. Bir NMOS tranzistorun V_{TO} eşik gerilimini, $KP \times (W/L)$ eğim parametresini ve γ gövde etkisi faktörünü nasıl ölçebileceğinizi araştırınız. Bunun için yöntem öneriniz. İlgili bağıntıları yazarak bu ölçümleri gerçekleştirebileceğinizi gösteriniz. (1. Düzey MOS modelinden yararlanabilirsiniz)

4. SPICE JFET modeline ilişkin karesel yaklaşım bağıntılarını ileri ve ters yönde çalışma için sert geçişli jonksiyon yaklaşımı ($3/2$ kuvvet) bağıntılarını içerecek biçimde değiştirerek tüm bölgeler (kesim, doymasız çalışma ve doyma bölgeleri) için yeniden yazınız.