**1)**

**a)** DC analiz gerçekleştirme;

**.DC SRCNAM VSTART VSTOP VINCR [SRC2 START2 STOP2 INCR2]**

genel formuna gore yazılır.

SRCNAM: Bağımsız voltaj/akım kaynağının ismi

VSTART: Başlangıç gerilimini

VSTOP: Bitiş gerilimini

VINCR: Voltaj değerinin artış miktarını göstermektedir.

ÖRNEK:

DC VIN 0 10 1

**b)** Voltaj kaynağı ve darbe dalga biçimindeki voltaj kaynağı;

* Voltaj Kaynağı;

**VXXXXXXX N+ N- <<DC> DC/TRAN VALUE <AC <ACMAG <ACPHASE>>> + <DISTOF1 <F1MAG <F1PAHSE>>> <DISTOF2 <F2MAG<F2PHASE>>>**

ÖRNEK:

VDC 4 2 10V

* Darbe Dalga biçimindeki voltaj kaynağı;

**PULSE(V1 V2 TD TR TF PW PER)**

V1 : Başlangıç değeri

V2 : Bitiş değeri

TD : İlk gecikme süresi

TR : Yükselme süresi

TF : Düşüş süresi

PW : Darbe genişliği

PER : Periyot

ÖRNEK:

VIN 1 0 PULSE(0 10 0NS 2NS 2NS 100NS 5US)

**c)** Geçici durum analizi gerçekleştirme;

**.TRAN TSTEP TSTOP <TSTART <TMAX>>**

TSTART: Başlangıç zamanı

TSTOP: Bitiş zamanı

TSTEP: Örnekleme aralığı

TMAX: En fazla adım sayısı

ÖRNEK:

TRAN 10NS 1US

**d)** Mosfet bacak bağlantısı ve devre içinde nasıl tanımlanacağı;

Devre içindeki tanımı;

**MXXXXXXX ND NG NS NB MNAME <L=VAL> <W=VAL> <AS=VAL>**

**+ <PD=VAL> <PS=VAL> <NRD=VAL> <NRS=VAL> <OFF>**

**+ <IC=VDS>, VGS, VBS> <TEMP=T>**

ÖRNEK:

M1 2 1 0 0 NMOSFET L=5U W=10U

M1 den sonra yazılan 2 1 0 0 değerleri sırasıyla Drain, Gate, Source ve Body terminallerinin bağlanacağı düğümlerdir. Bu noktalara göre bacak bağlantısı gerçekleştirilir.

L: Kanal uzunluğu

W: Kanal genişliği

**e)** Grafik çizdirme komutu ve aynı figürde farklı vektörlerin üst üste çizdirilmesi;

* Grafik çizdirme komutu

**.PLOT PLTYPE OV1 <(PLO1, PHI1)> <OV2 <(PLO2, PHI2)> ... OV8>**

ÖRNEK:

PLOT DC V(3) V(5)

* Aynı figürde farklı vektörlerin üst üste çizdirilmesi

**.PLOT TRAN V(1) V(2)**

**f)** Bir vektöre karşı diğer bir vektörün grafiğinin çizdirilmesi (Vin’e karşı Vout);

Bir vektöre karşı diğer bir vektörü çizdirmek içinse PLOT .. VS .. komutu kullanılır.

**.PLOT DC V(1) VS V(2)**

**2)**

VDC 3 0 DC 5

VIN 1 0 PULSE(0 5 0 2NS 2NS 504NS 1US)

C1 2 0 1PF

R1 3 2 50K

M1 2 1 0 0 M1 L=5U W=10U

.MODEL M1 NMOS (VTO=1 KP=20U GAMMA=0.37 PHI=0.6 CBD=3.1E-15 CBS=3.1E-15)

.DC VIN 0 5 0.01

.TRAN 0.1NS 1US

.PLOT DC V(2) VS V(1)

.PLOT TRAN V(2) V(1)

.END

**a)** VOH : Çıkışın en yüksek olduğu voltaj değeri (Output-High)

VOL : Çıkışın en düşük olduğu voltaj değeri (Output-Low)

**b)** VIH : Girişin en yüksek olduğu voltaj değeri (Input-High)

VIL : Girişin en düşük olduğu voltaj değeri (Input-Low)

**c)** VM : Çıkış voltajının giriş voltajına eşit olduğu nokta. Yani Vin = Vout. Bu voltaja ayrıca Switching Threshold Voltage denir.

**d)** tr : Sinyalin yükselme zamanı (rise time)

tf : Sinyalin düşme zamanı (fall time)

**e)** tPHL: Sinyalin High’dan Low’a geçtiği süre (Propagation Delay Time High-to-Low)

tPLH: Sinyalin Low’dan High’a geçtiği süre (Propagation Delay Time Low-to-High)

td: tPHL ve tPLH değerlerinin aritmetik ortalaması

**f)** NMH: Gürültü aralığı (Noise Margin High), VOH – VIH

NML: Gürültü aralığı (Noise Margin Low), VIL – VOL