

Başkent Üniveristesi
Elektrik Elektronik Müh. Bölümü
EEM312 - Sayısal Elektronik
Yazılım Laboratuvarı

Rapor

Tarih: 16 Mayıs 2006

Deney Adı: Statik ve dinamik güç

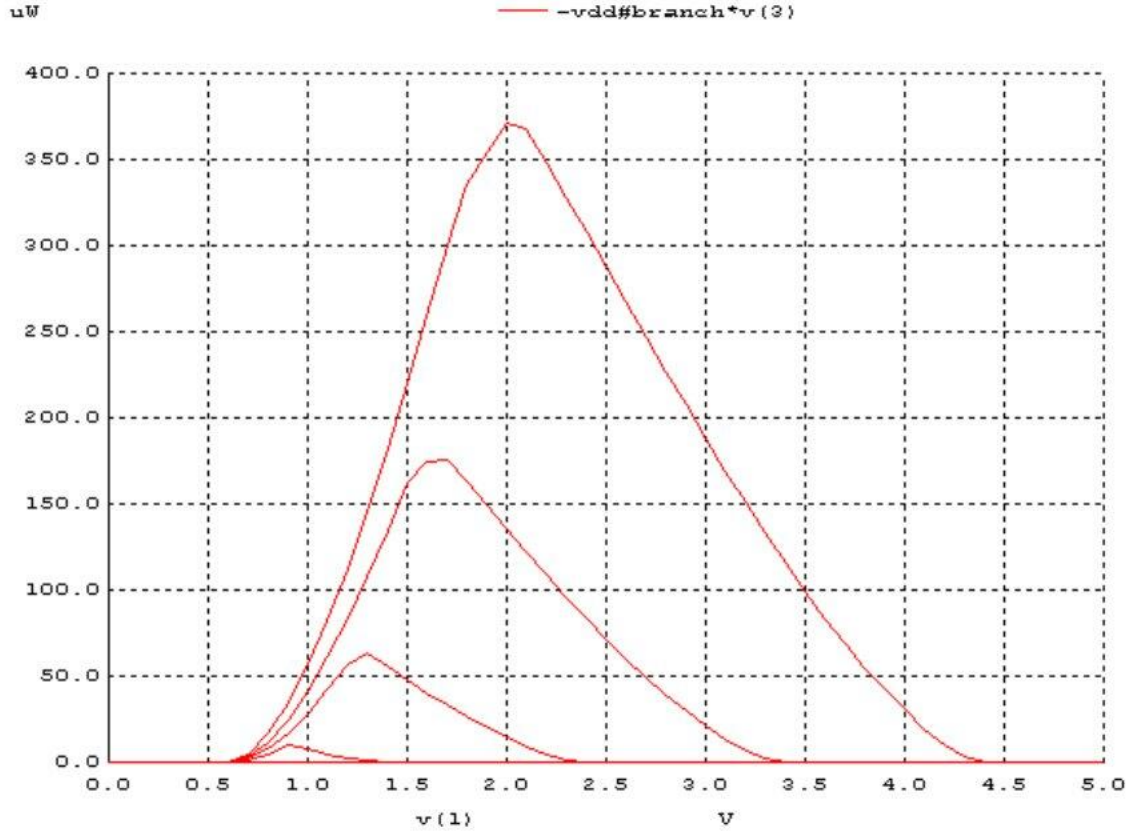
Deney No: Y7

[Redacted]

Deney Tarihi : 12 Mayıs 2006

[Redacted]

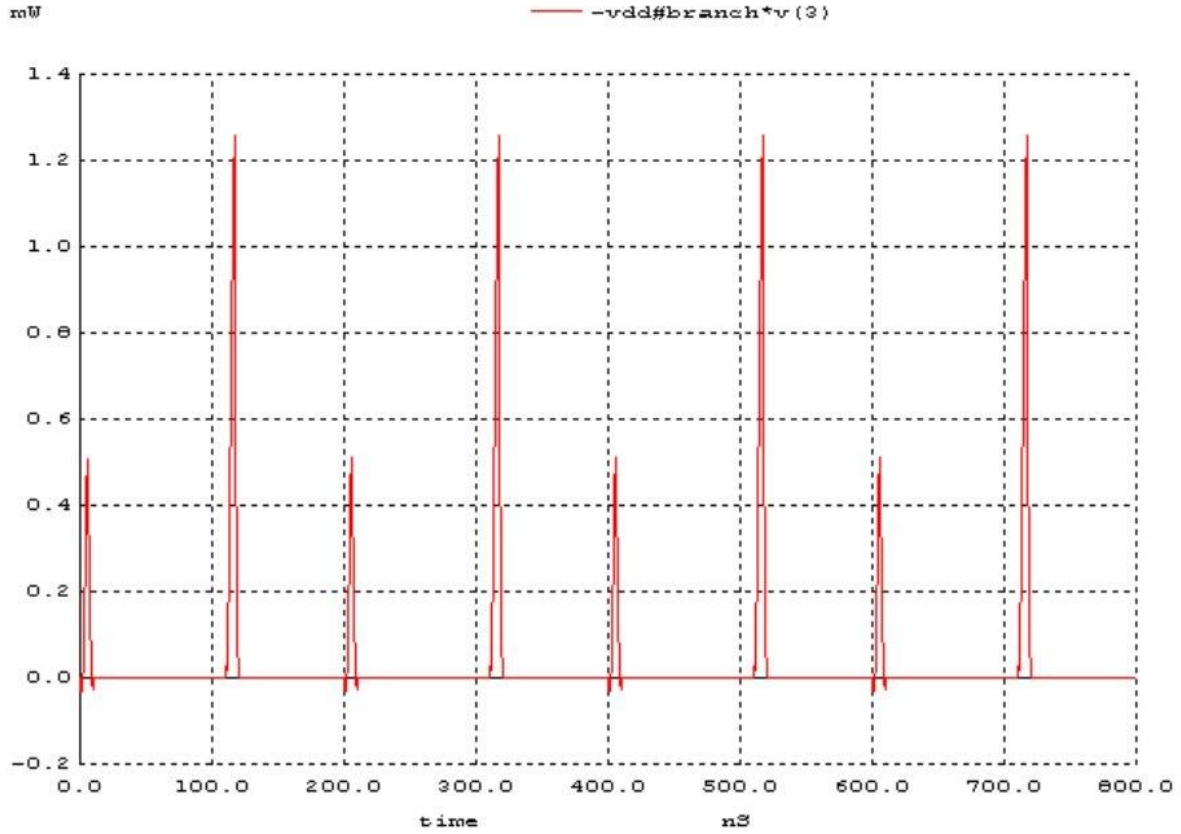
DC analiz Vdd=0-5V arası	- Giriş gerilimine göre devrenin statik harcadığı gücü değişen vdd gerilimleri için elde edin, en yüksek değerini nerede almaktadır belirtin. - Vdd voltajının etkisi nedir, oranlar vererek açıklayın.
-------------------------------------	--



Vdd 2V civarında iken Nmos ve Pmos çok kısa bir süre için on olur bu nedenle statik harcadığı güç artar. Çünkü Vdd ile Gnd arasında direkt bir yol oluşur bu da statik güç tüketimine neden olur. Bu nedenle harcanan statik güç en yüksek değerini Vdd=2V iken alır.

Geçici Durum Analizi C _L =0.1p Per=200n Vdd=5V	- Devrenin anahtarlama süresince hangi durumda en yüksek güç tüketimine sahiptir. - Devrenin anahtarlama süresince ortalama ne kadar güç tüketmektedir? - Benzetim sonuçlarına göre ortalama güç tüketim oranının değişimi nedir?
Geçici Durum Analizi C _L =0.1p Per=100n Vdd=5V	

Per=200ns

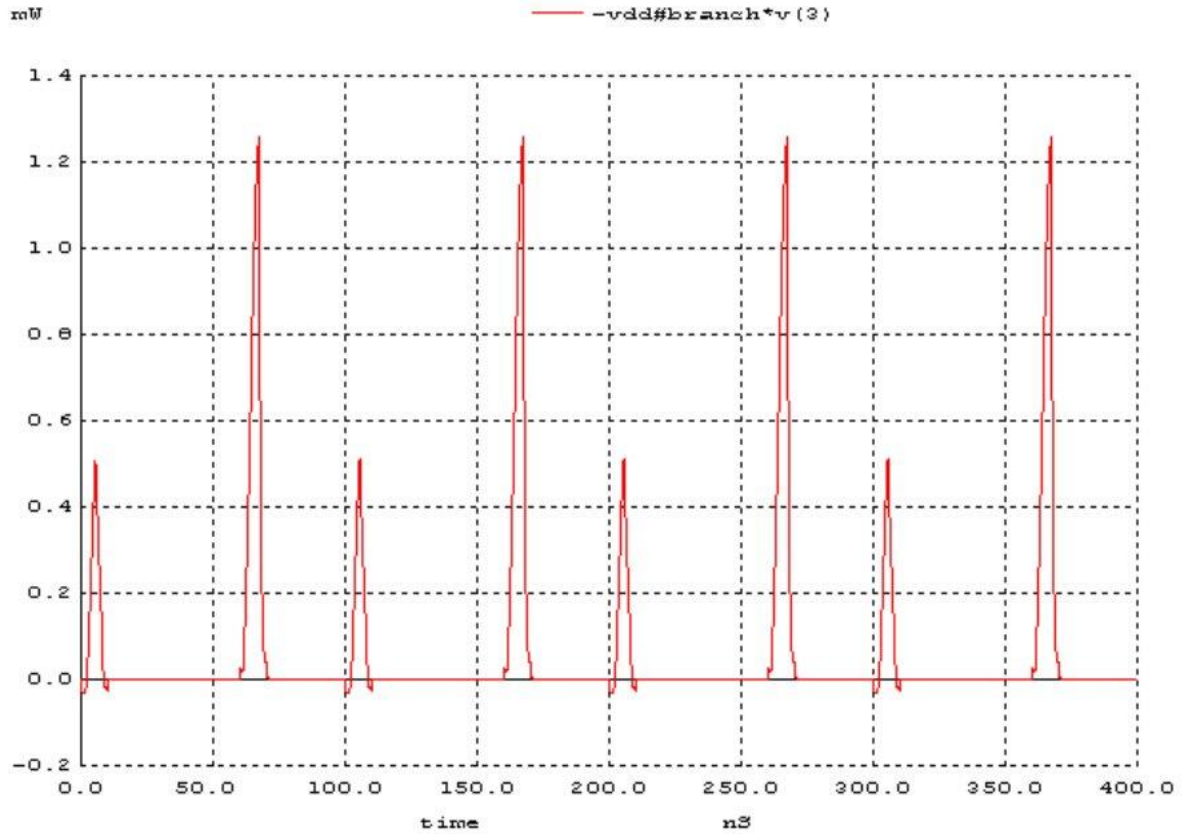


$$P_{dyn} = C * V_{dd}^2 * f * P_{0 \rightarrow 1}$$

Bu durumda en çok güç Vout 0'dan 1'e anahtarlama oluşurken harcanır çünkü kapasitörü doldurmak için güç harcanır.

$$P_{dyn} = 0.1p * 25 * 5M * 1 = 12.5\mu W$$

Per=100ns



$$P_{dyn} = 0.1p * 25 * 1M * 1 = 0.25\mu W$$

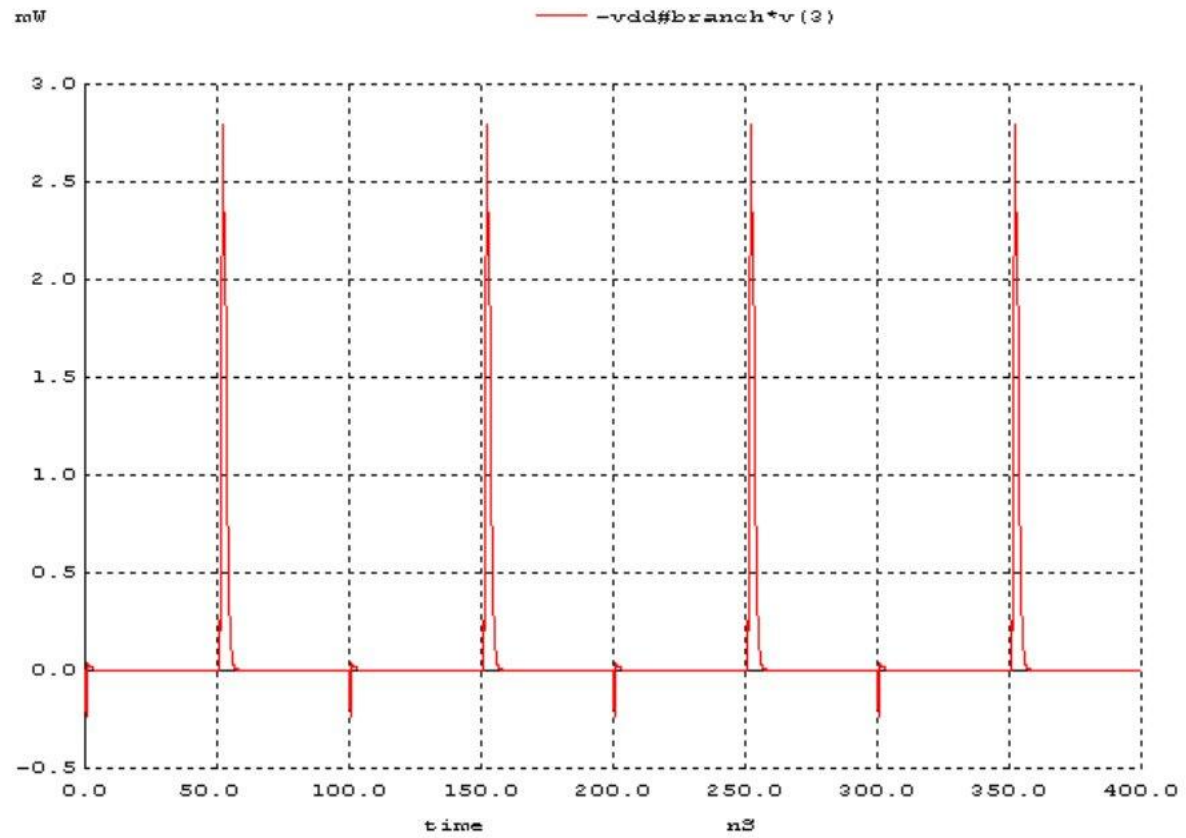
P_{dyn} formülünden de hesaplanacağı gibi anahtarlama süresince tüketilen güç

$$P_{dyn} = C * V_{dd}^2 * f * P_{0 \rightarrow 1}$$

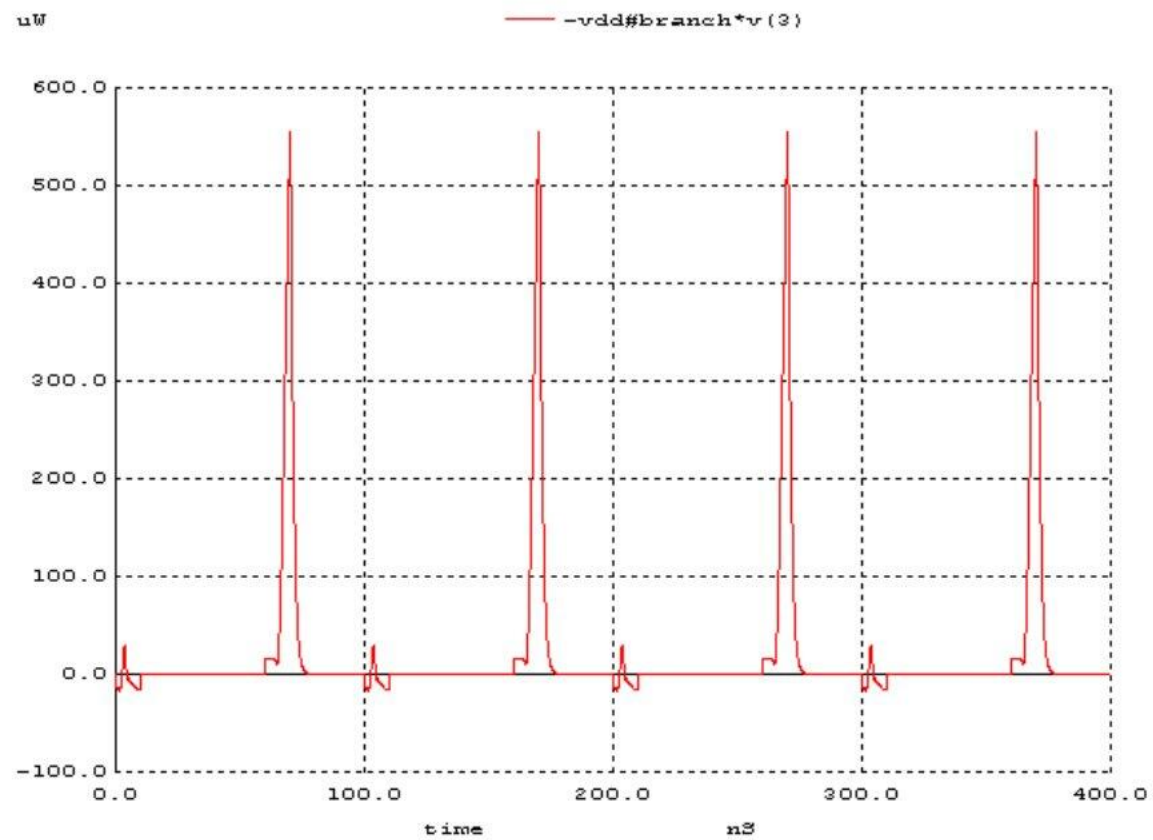
Bu durumda frekans düşüken harcanan güç düşük frekansta daha düşüktür.

Geçici Durum Analizi $C_L=0.2p$ Per=100n Vdd=5V	- Devrenin anahtarlama süresince ortalama ne kadar güç tüketmektedir? - Benzetim sonuçlarına göre ortalama güç tüketim oranının değişimi nedir?
Geçici Durum Analizi $C_L=0.2p$ Per=100n Vdd=3V	

Vdd=5V



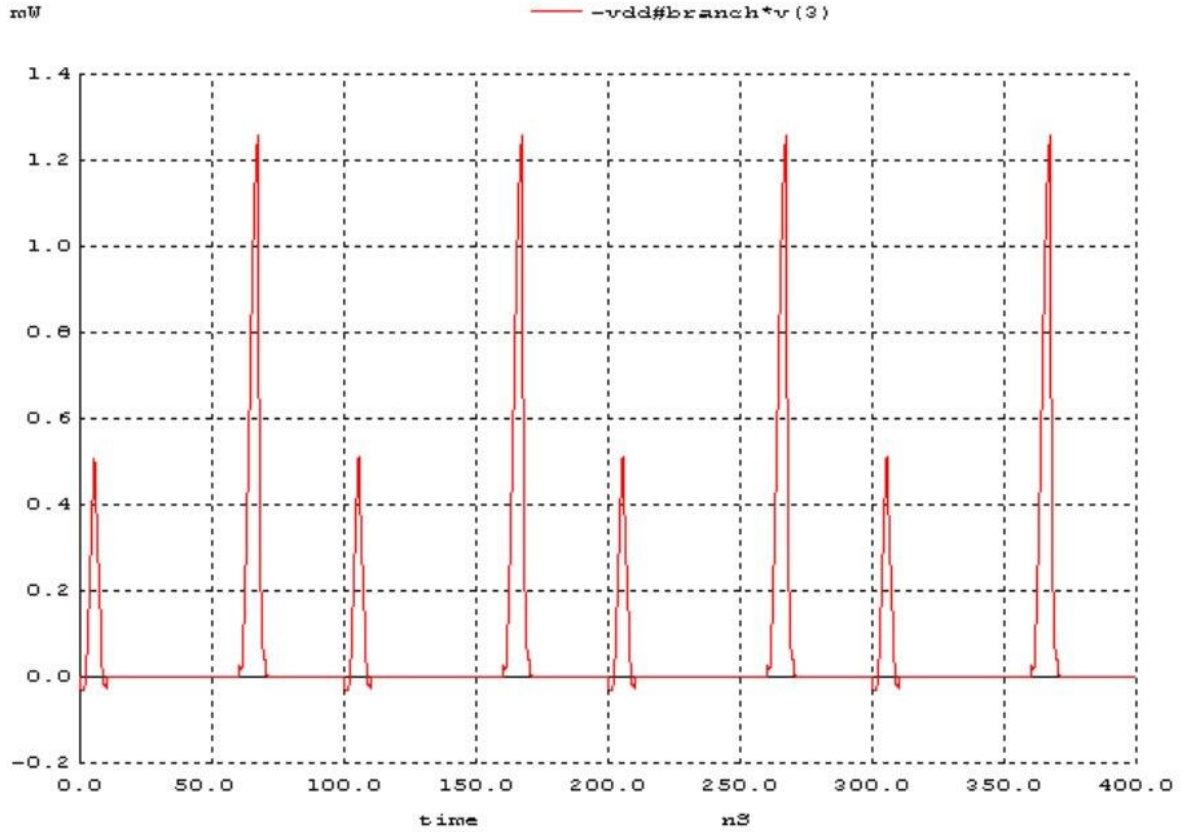
Vdd=3V



$P_{dyn} = C * V_{dd}^2 * f * P_{0 \rightarrow 1}$ formülüne göre bu iki sonuç arasında ikisinin V_{dd} 'lerinin karelerinin oranı söz konusudur. Yani $V_{dd}=5V$ tan $V_{dd}=3V$ ta düştüğünde güç tüketiminde %36lık bir azalma olacaktır

Geçici Durum Analizi $C_L=0.1p$ $Per=100n$ $V_{dd}=5V$	- Devrenin anahtarlama süresince ortalama ne kadar güç tüketmektedir? - Benzetim sonuçlarına göre ortalama güç tüketim oranının değişimi nedir?
Geçici Durum Analizi $C_L=0.2p$ $Per=100n$ $V_{dd}=5V$	

$C_L=0.1pF$

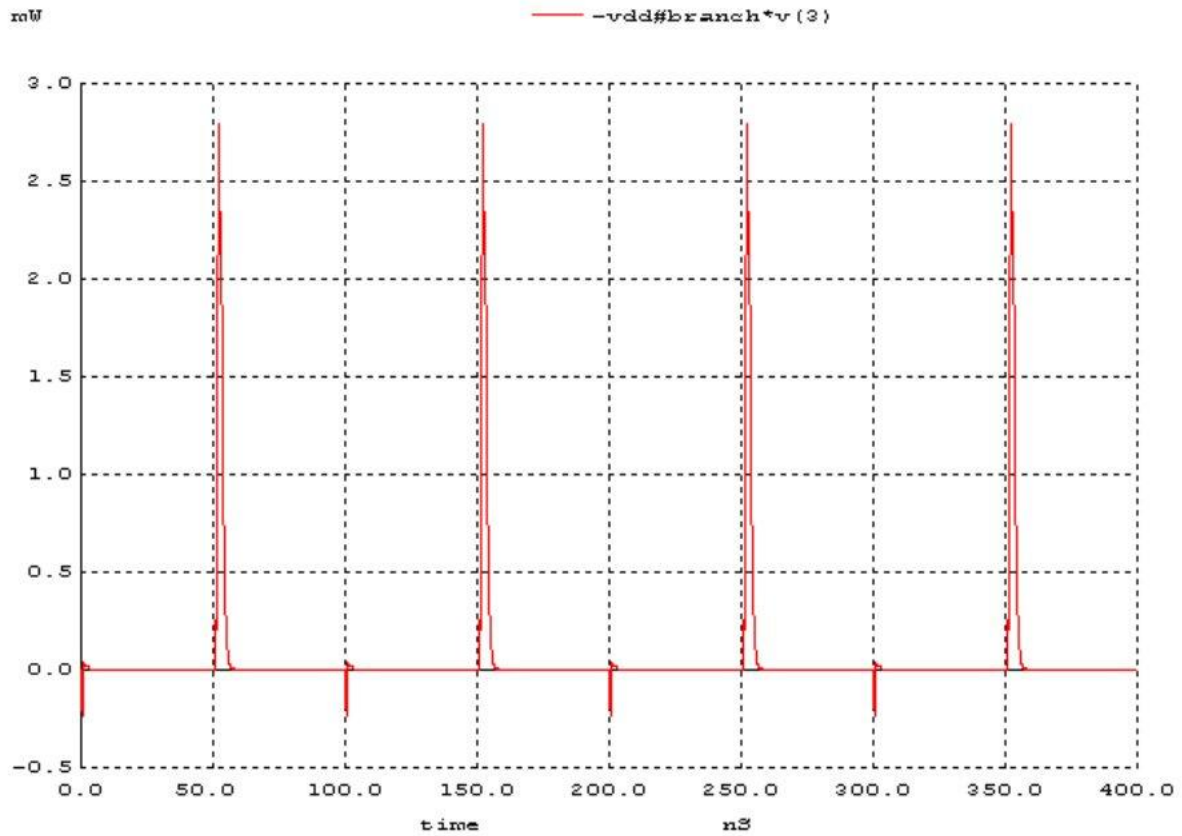


$P_{0 \rightarrow 1}=4/4=1$

$f=10MHz$

$P_{dyn}=25\mu W$

$C_l = 0.2 \text{ pF}$



$P_{0 \rightarrow 1} = 4/4 = 1$

$f = 10 \text{ MHz}$

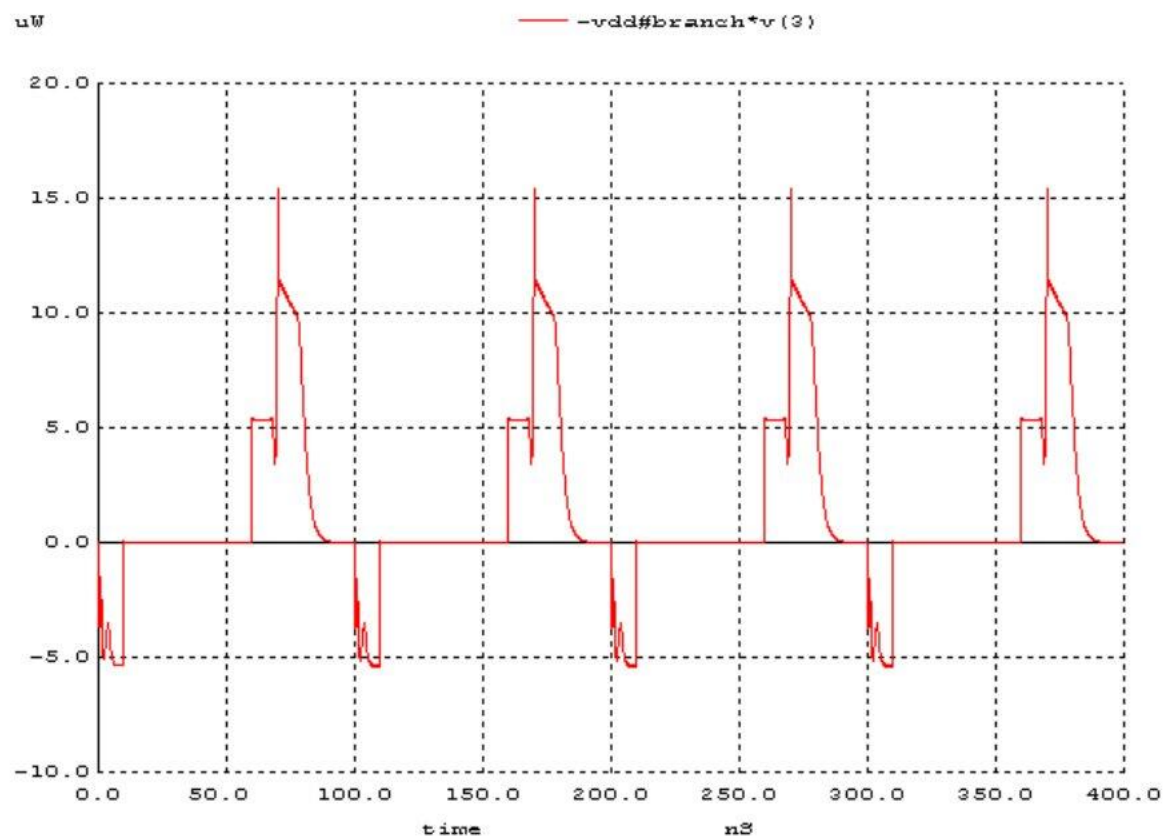
$P_{\text{dyn}} = C_l \cdot V_{\text{dd}}^2 \cdot P_{0 \rightarrow 1} \cdot f = 50 \mu\text{W}$

$50 \mu\text{W} / 25 \mu\text{W} = 2$

Ortalama güç tüketiminde %50 lik değişim vardır.

2

Vdd=1V



P 0->1=1

f=10MHZ

$P_{dyn} = C_l * V_{dd}^2 * P_{0 \rightarrow 1} * f = 1 \mu W$

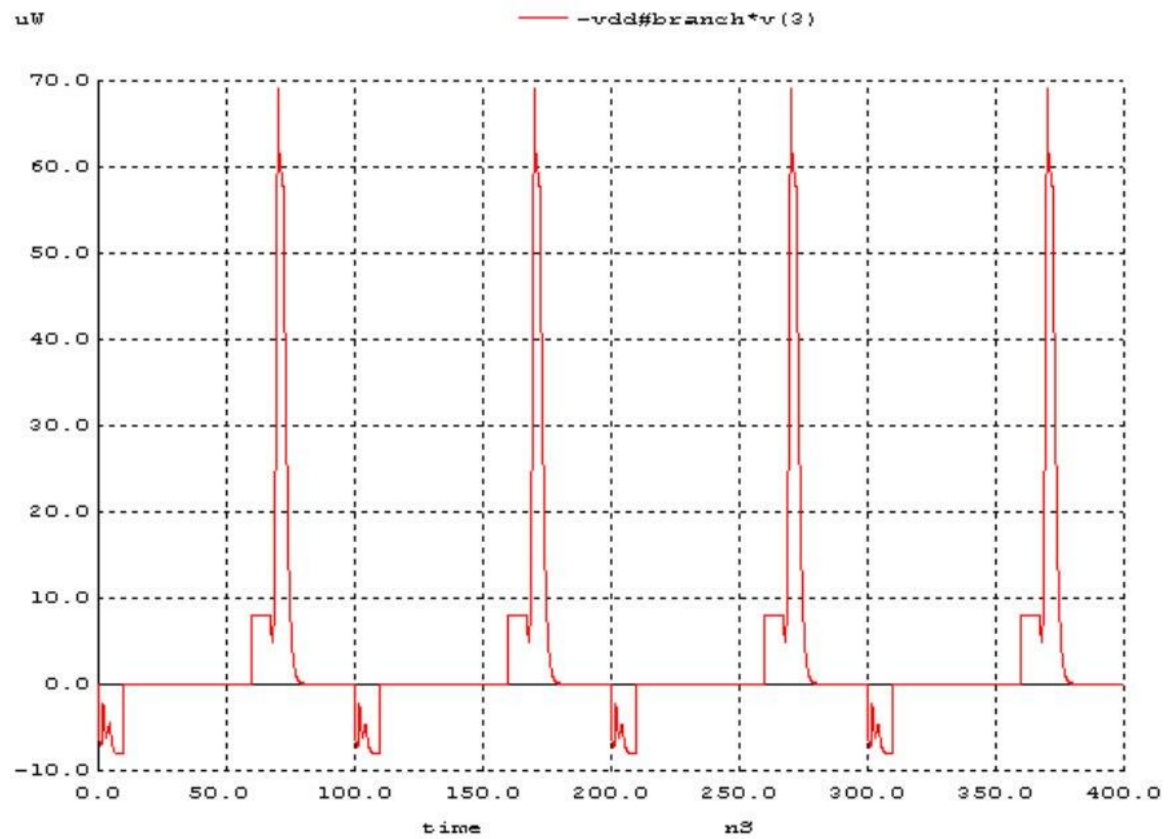
tPHL=600ps

tPLH=6ps

tP=303ps

$PDP = P_{av} * tP = 3.03 pW$

Vdd=1.5V



P 0->1=1

f=10MHZ

$P_{dyn} = C_l * V_{dd}^2 * P_{0 \rightarrow 1} * f = 2.25 \mu W$

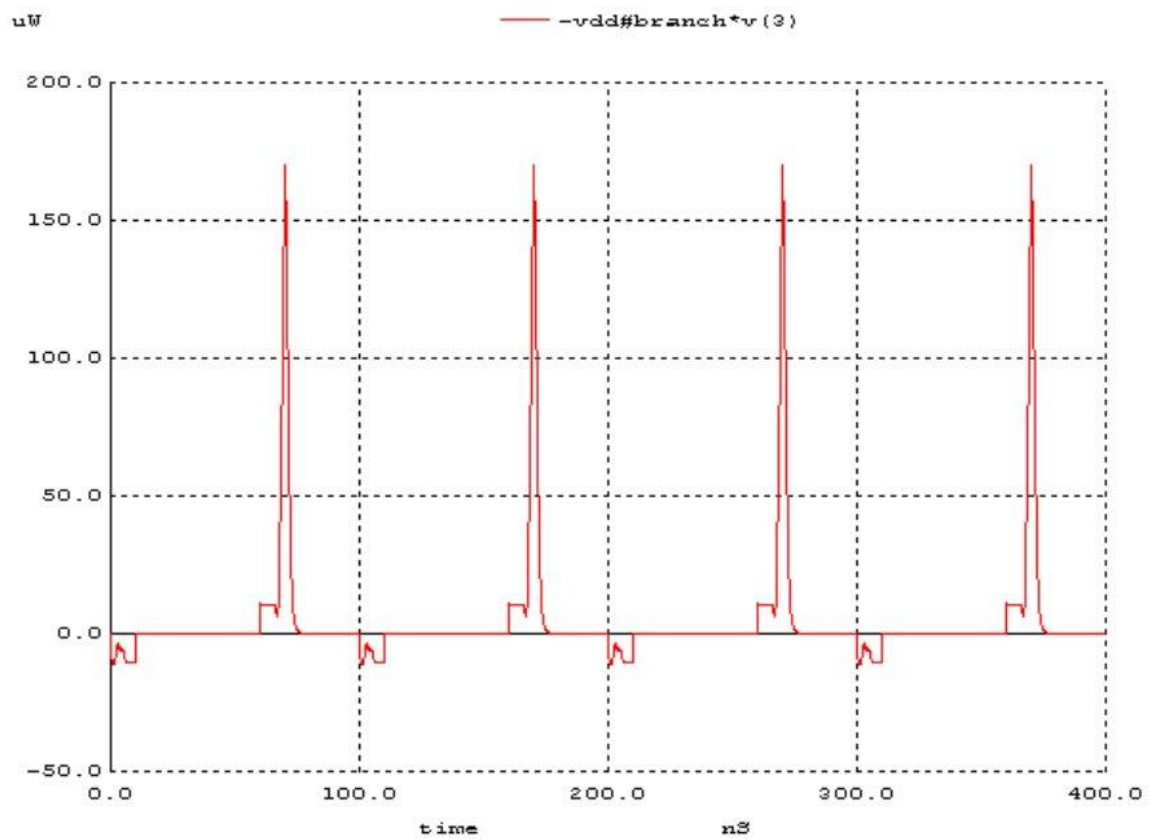
tPHL=0.6ns

tPLH=3ns

tP=1.8ns

PDP=Pav*tP=4.05pW

Vdd=2V



P 0→1=1

f=10MHz

$P_{dyn} = C_l \cdot V_{dd}^2 \cdot P_{0 \rightarrow 1} \cdot f = 4 \mu W$

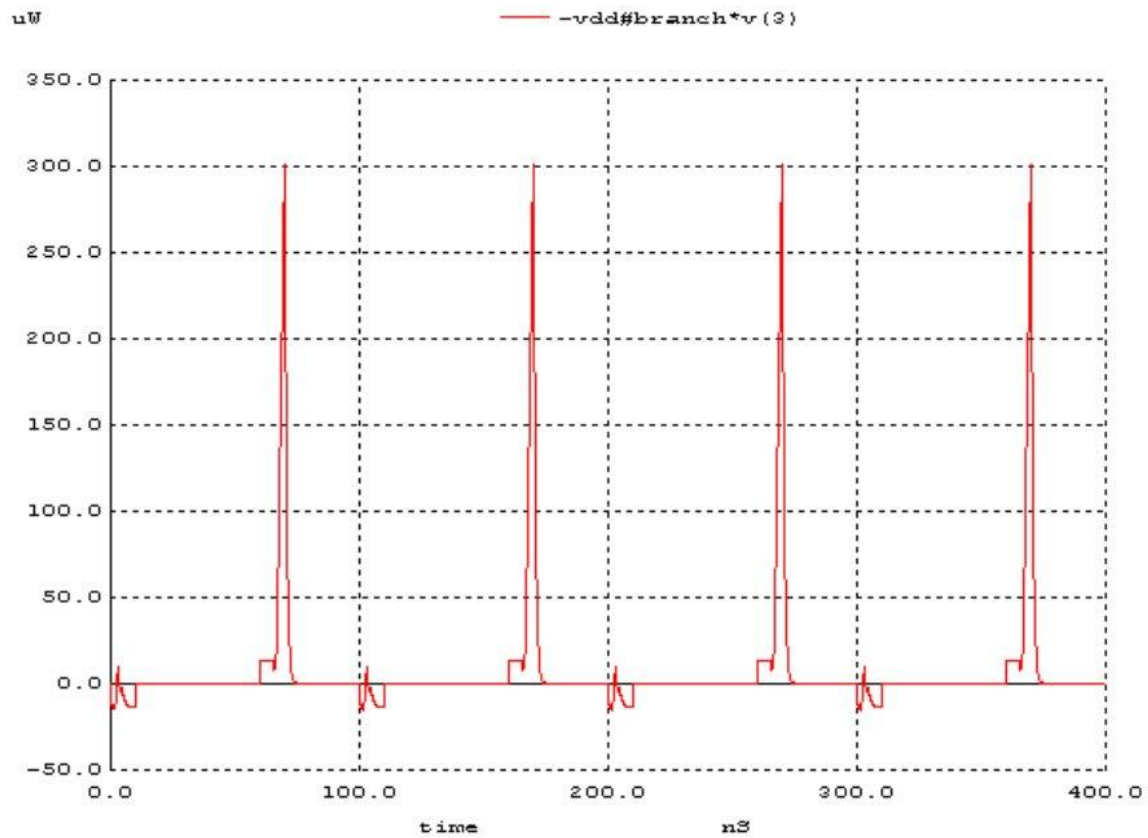
tPHL=11ns

tPLH=15ns

tP=13ns

PDP=Pav*tP=6.2pW

Vdd=2.5V



P 0->1=1

f=10MHZ

$P_{dyn} = C_l \cdot V_{dd}^2 \cdot P_{0 \rightarrow 1} \cdot f = 6.25 \mu W$

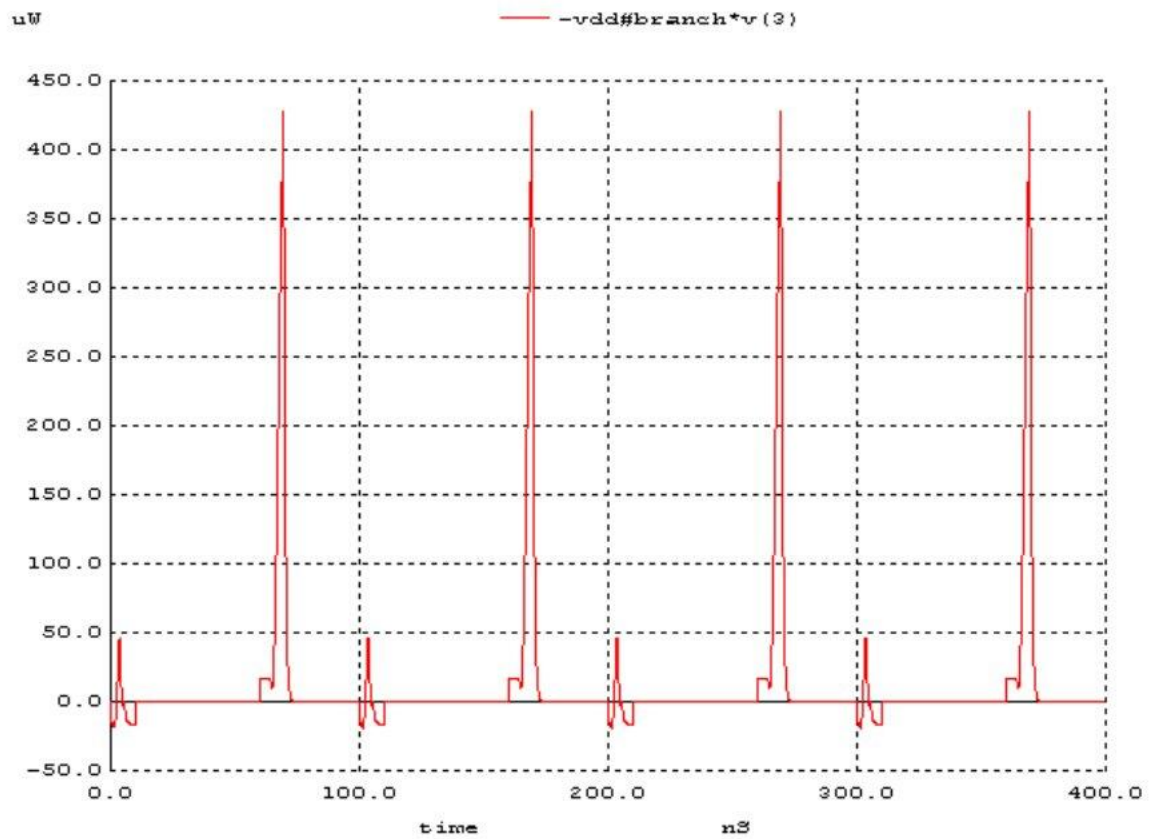
tPHL=5ns

tPLH=5ns

tP=5ns

PDP=Pav*tP=6.25pW

Vdd=3V



P 0->1=1

f=10MHZ

$P_{dyn} = C_l * V_{dd}^2 * P_{0 \rightarrow 1} * f = 9 \mu W$

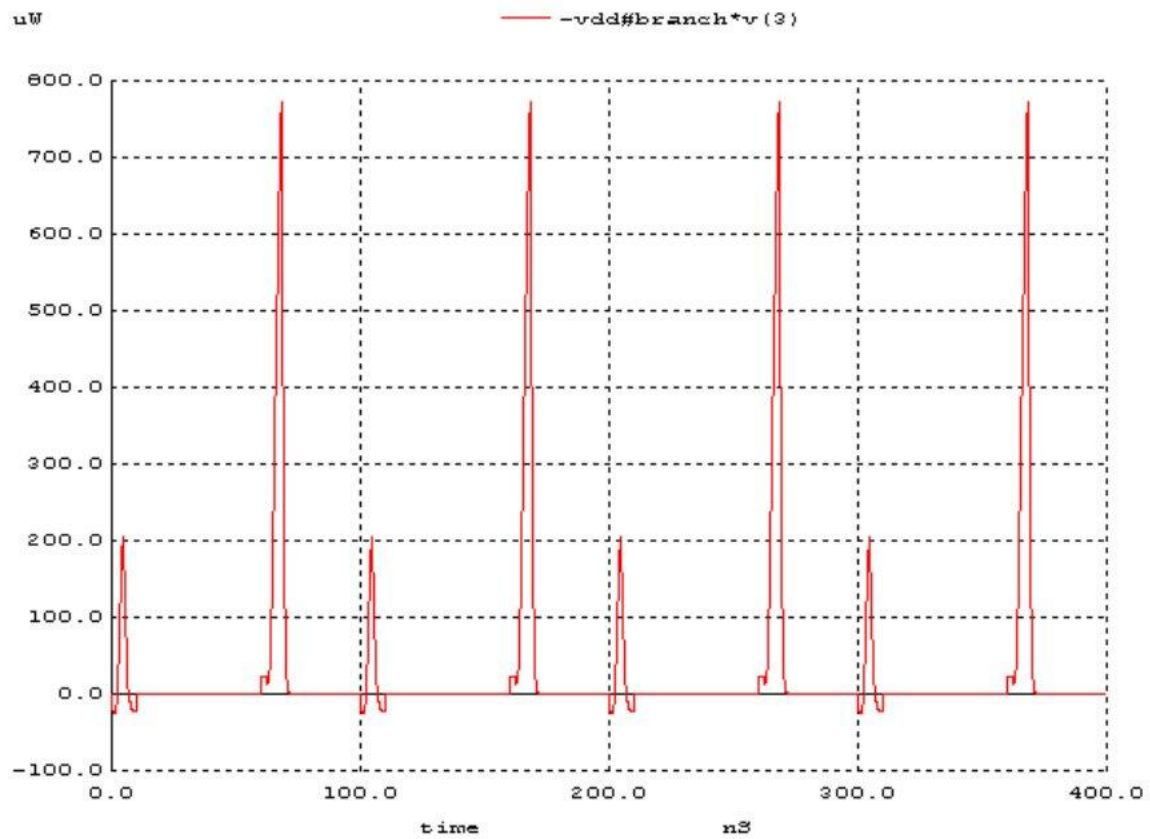
tPHL=0.8ns

tPLH=1ns

tP=0.9ns

PDP=Pav*tP=8.1pW

Vdd=4V



P 0->1=1

f=10MHZ

$P_{\text{dyn}} = C_l \cdot V_{\text{dd}}^2 \cdot P_{0 \rightarrow 1} \cdot f = 16 \mu\text{W}$

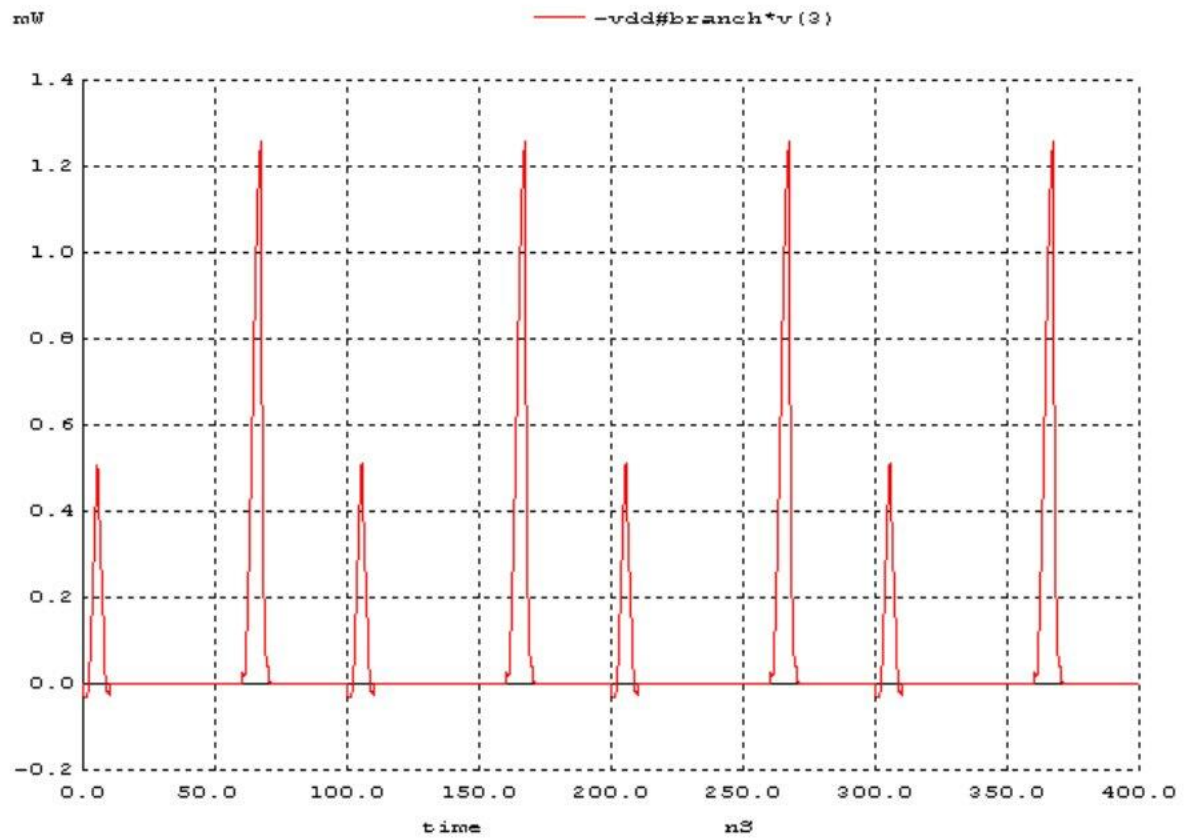
tPHL=0.7ns

tPLH=0.7ns

tP=0.7ns

PDP=Pav*tP=11.2pW

Vdd=5V



P 0→1=4/4=1

f=10MHZ

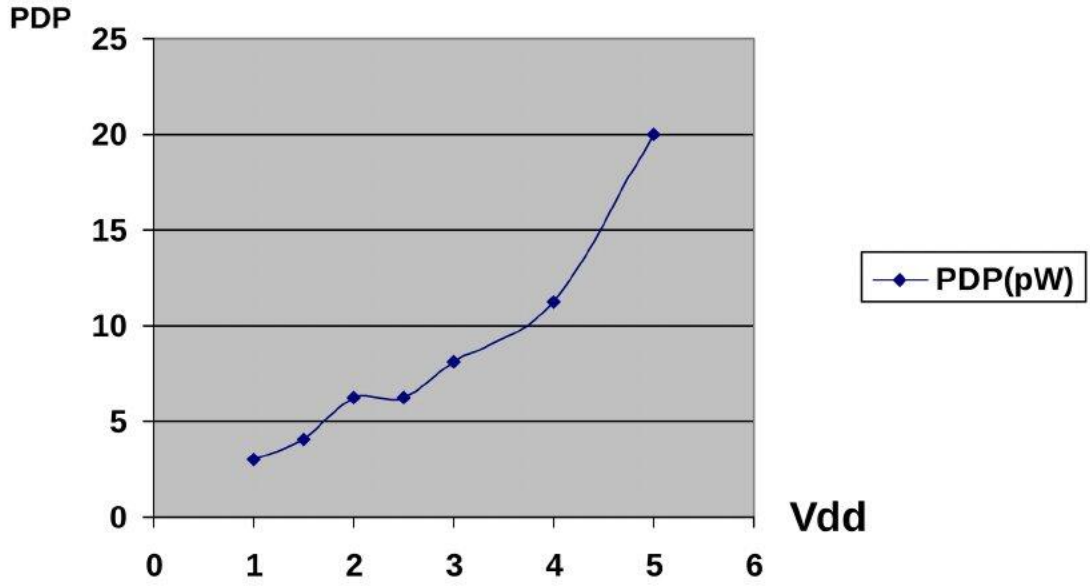
P_{dyn}=C_l*V_{dd}²* P 0→1*f = 25μW

t_{PHL}=1ns

t_{PLH}=0.6ns

t_P=0.8ns

PDP=P_{av}*t_P=20pW



Yukarıdaki Vdd'ye karşı güç gecikme çarpanı grafiğini incelediğimizde en iyi performans Vdd'nin 2.5V değerinde elde edilmiştir.

Devrede kullanılan mosfetler kısa kanal olsaydı transistörlerin dirençleri azalacağından, gecikmede azalır. Fakat ortalama güç değişmeyecektir. Bu nedenle enerji tüketimi azalacak ve performans artacaktır.