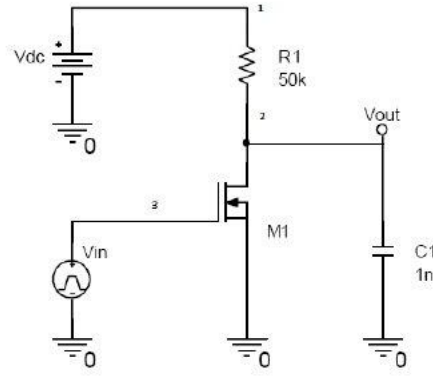


Soru 1:



Şekil - 1

Yukarıda verilen devre için, gerekli düğüm adlandırmaları yapılmış ve aşağıdaki SPICE kodu yazılmıştır.

*

R1 1 2 50K

C1 2 0 1P

VIN 3 0 PULSE(0 5 0 2NS 2NS 504NS 1US)

VDC 1 0 DC 5

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

M1 2 3 0 0 NMOSFET L=5U W=10U

.DC VIN 0 10 0.1

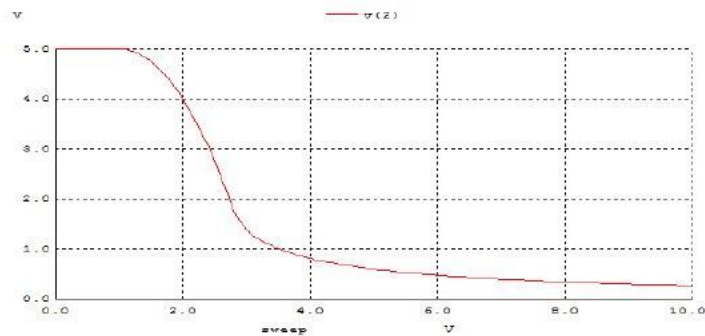
.TRAN 0.1nS 2US

.PLOT DC v(2)

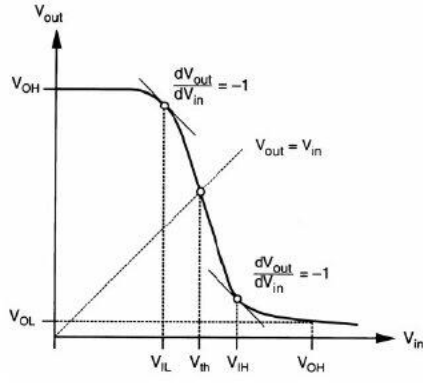
.PLOT TRAN V(2) V(3)

.END

Deneyin ilk bölümünde, giriş voltajı olarak 5V uygulanması istenmiştir. Buna göre, aşağıdaki grafik ve verilere ulaşılmıştır.



Çıkış Voltajının Grafiği (Şekil - 2)



(Şekil - 3)

Tersleyici DC karakteristik grafiği (Şekil - 3) baz alınmış, aşağıdaki ölçümler kaydedilmiştir;

$$V_{OH} = 5 \text{ V}$$

$$V_{OL} = 0.59 \text{ V}$$

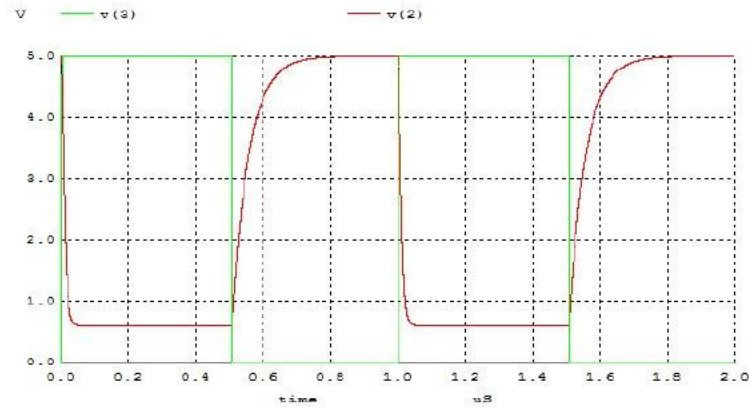
$$V_{IH} = 3.02 \text{ V}$$

$$V_{IL} = 2.0 \text{ V}$$

$$NM_H = V_{OH} - V_{IH} = 1.98 \text{ V}$$

$$NM_L = V_{IL} - V_{OL} = 1.41 \text{ V}$$

$$V_M = 2.5640 \text{ V}$$



Şekil - 1' deki Devrenin 5V İçin Geçici Durum Analiz Grafiği (Şekil - 4)

Şekil 4' ten yararlanılarak ise;

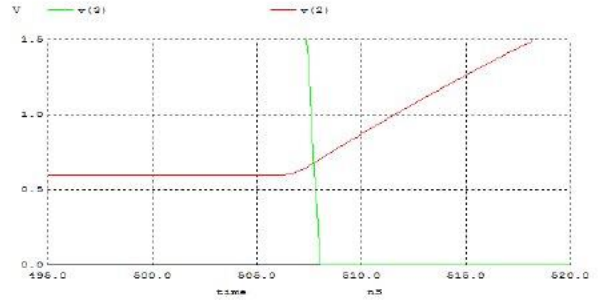
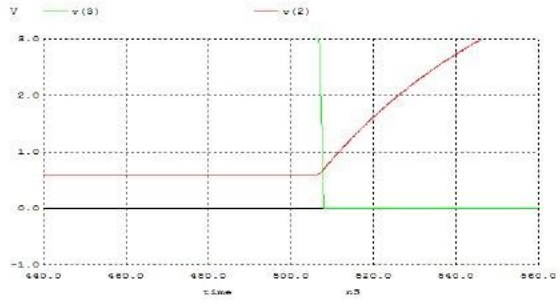
$$*t_r = 132.7 \text{ ns } (640\text{ns} - 507.3 \text{ ns }) \text{ (Gerekli öngörmeler için şekil - 5)}$$

$$*t_f = 18.5 \text{ ns } (1.020 \mu\text{s} - 1.0015 \mu\text{s}) \text{ (Gerekli öngörmeler için şekil - 6)}$$

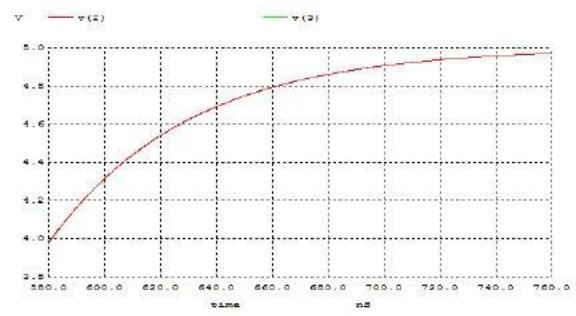
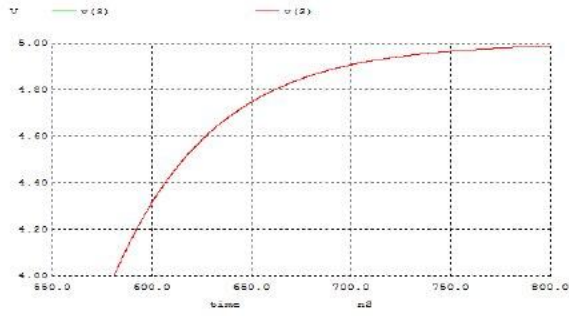
$$*t_{pHL} = 9 \text{ ns } (1.010\mu\text{s} - 1.001\mu\text{s})$$

$$*t_{pLH} = 45.5 \text{ ns } (552 \text{ ns} - 506.5 \text{ ns })$$

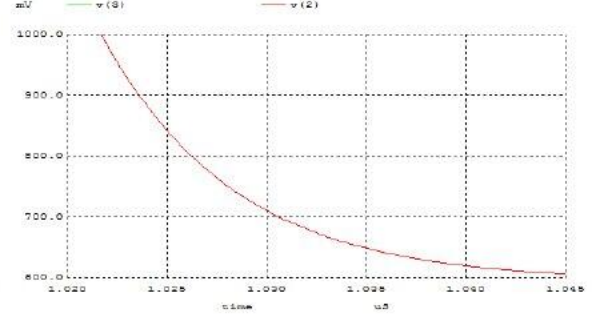
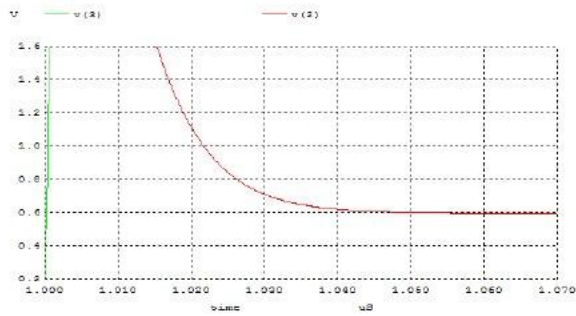
$$*t_d = 27.27 \text{ ns } ((t_{pLH} + t_{pHL}) / 2) \text{ değeri hesaplanmıştır.}$$



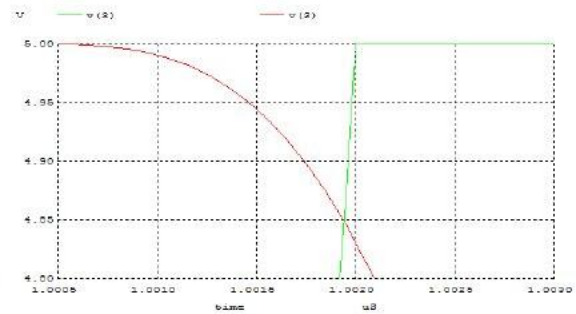
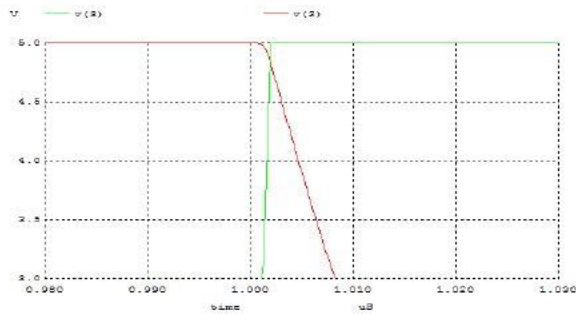
(Şekil - 5a %10 luk kısım)



(Şekil - 5b %90 lık kısım)

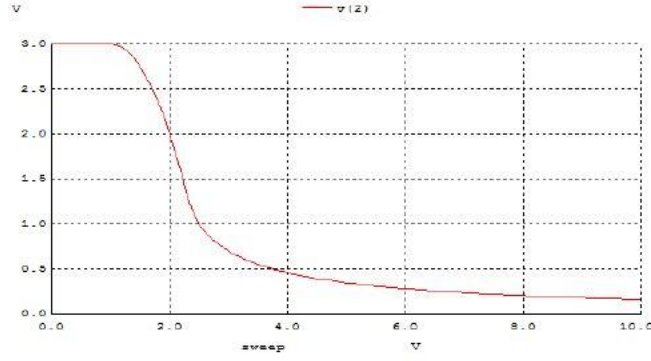


(Şekil - 6a %10 luk kısım)

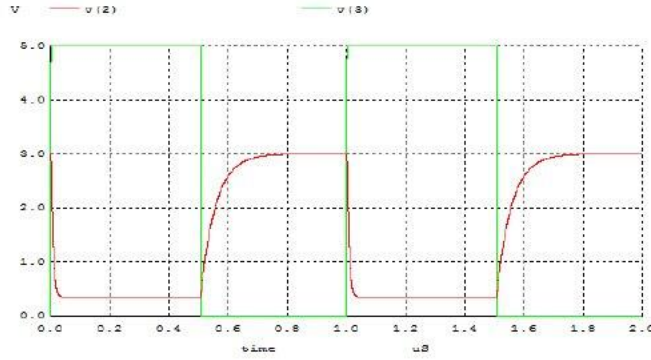


(Şekil - 6b %90 lık kısım)

Soru 2:



Çıkış Voltajının Grafiği



Şekil - 1' deki Devrenin 3V İçin Geçici Durum Analiz Grafiği (Şekil - 4)

Bu kısımda, bir önceki bölümde yapılan işlemler tekrarlanmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

$$V_{OH} = 3 \text{ V}$$

$$V_{OL} = 0.697 \text{ V}$$

$$V_{IH} = 2.565 \text{ V}$$

$$V_{IL} = 2 \text{ V}$$

$$NM_H = V_{OH} - V_{IH} = 0.435 \text{ V}$$

$$NM_L = V_{IL} - V_{OL} = 1.303 \text{ V}$$

$$V_M = 2 \text{ V}$$

$$*t_r = 163 \text{ ns} \text{ (} 671 \text{ ns} - 508 \text{ ns)} \text{ (Gerekl i ö ng ö rmeler için şek il - 5)}$$

$$*t_f = 21 \text{ ns} \text{ (} 1.023 \text{ } \mu\text{s} - 1.002 \text{ } \mu\text{s)} \text{ (Gerekl i ö ng ö rmeler için şek il - 6)}$$

$$*t_{pHL} = 6 \text{ ns} \text{ (} 1.007 \text{ } \mu\text{s} - 1.001 \text{ } \mu\text{s)}$$

$$*t_{pLH} = 54 \text{ ns} \text{ (} 561 \text{ ns} - 506.5 \text{ ns)}$$

$$*t_d = 30 \text{ ns} \text{ (} (t_{pLH} + t_{pHL}) / 2 \text{) değ erleri hesaplanmı ş tır.}$$

Soru 3:

İlk bölüm ve ikinci bölüm arasında, voltaj düşümü olduğu için, sonuçlarda da küçük değişimler gözlemlenmiştir. İdeal bir tersleyicinin giriş empedansı sonsuz, çıkış empedansı ise 0 olduğu için, böyle bir tersleyicinin V_{TC} grafiği aşağıdaki gibi olacaktır. Deneyde kullandığımız tersleyici eğer ideal olsaydı, çıkış sinyali de bozulmalara uğramadan dik açılı bir şekilde oluşacaktı.