

DENEY 1

SAYISAL İŞARET VE GEÇİŞ SÜRELERİNİN ÖLÇÜLMESİ

KAYNAKLAR

Analysis and Design of Digital Integrated Circuits, Hodges and Jackson, sayfa 6-7
Experiments in Microprocessors and Digital Systems, Douglas V.Hall, sayfa 1-4

AMAÇLAR

Laboratuvar çalışmasını tamamladığınızda aşağıdaki bilgi ve becerileri kazanacaksınız:

1. Açık, görülebilir, kararlı bir sayısal işaret elde edebilmek osiloskobu ayarlayı.
2. Sayısal işaretin zamanlarını osiloskopla ölçmeyi.

AYGITLAR

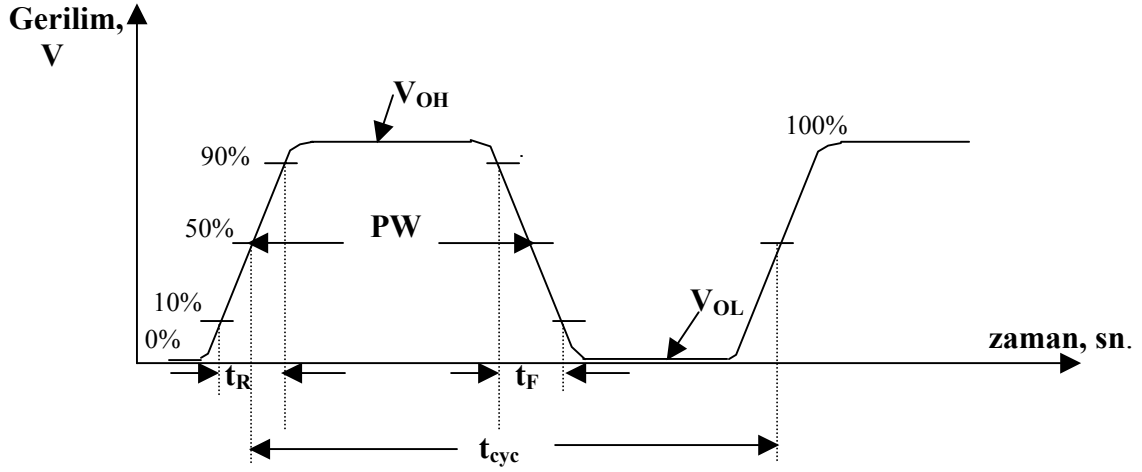
- 1 Tetiklemeli ve taramalı laboratuvar osiloskobu.
- 2 osiloskop probu.
- 1 İşaret üretici.

MALZEMELER

Yok

İŞLEMLER

1. İşaret üretici çıkışında 1kHz kare dalga biçimi elde etmek üzere ayarlayınız.
2. Osiloskobu girişini 1V/div için ayarlayınız.
3. İşaret üreticinin genlik kontrolünü, 5V tepeden tepeye kare dalga biçimi üretmesi için osiloskopta ölçerek ayarlayınız.
4. Osiloskop girişini GND olarak anahtarlayınız, ve dikey konum kontrolünü kullanarak izi tabandaki yatay çizgiye getiriniz. (kontrol ayarını bu konumda tutarak tabandaki yatay çizginin 0V dc referans olmasını sağlayınız.)
5. Osiloskobu dc aktarma moduna anahtarlayınız.
6. Şimdi işaret üreticinin offset (dc kaydırma) kontrolünü, kare dalga biçiminin tabandaki yatay çizgi üzerine yerleşene dek ayarlayınız. Dalga biçiminin üst bölümü taban çizgisinden 5 bölme üstünde olmalıdır. (Not: aktarmayı GND konumuna anahtarladığınızda yatay iz tabandaki 0 V referansı olan ölçek çizgisi üzerine gelmelidir.)
7. Üreticin, ayarlanabilir işaret simetri kontrolü varsa, bununla 1kHz işareti toplam periyodun % 20 si kadar darbe genişliği (duty cycle) elde etmek üzere ayarlayınız. (işaretin darbe genişliğinin yüzdesi, işaret yüksek seviyesini süresi W nin toplam periyod süresine bölümünün 100 ile çarpımına eşittir, ya da $W/T \times 100$.)



Şekil 1.1 Sayısal işaretin geçiş ve gecikme sürelerinin tanımları

8. Şekil 1.1 i dikkatlice inceleyiniz ve osiloskop sayısal işaretin t_R , t_F , PW, and t_{CYC} sürelerini ölçüp kaydediniz ve çiziniz. (NOT: t_D , t_R , t_F sürelerini daha doğru ölçebilmek için osiloskobun yatay büyütme (magnification) özelliğini kullanınız.)
9. 8. işlemi, 10kHz, 100kHz and 1MHz frekansları için yineleyiniz.

DENEY 2

TRANSİSTORLU EVİRİCİ

KAYNAKLAR

Analysis and Design of Digital Integrated Circuits, Hodges and Jackson, sayfa 187-232.

AMAÇLAR

Laboratuar çalışmasını tamamladığınızda aşağıdaki bilgi ve becerileri kazanacaksınız:

1. Basit bir transistorlu evirici devre kurmayı.
2. Evirici devrenin çeşitli gerilimleri ölçmeyi.
3. Evirici devrenin statik geçiş eğrisini çizmeyi.
4. Statik geçiş eğrisini kullanarak V_{IL} , V_{IH} , V_{OH} , V_{OL} , N_{ML} , ve N_{MH} değerlerini belirlemeyi.
5. Deneysel sonuçlarından yararlanarak eviricinin çıkış yelpaze sayısını hesaplamayı.
6. Maksimum yük ile simüle edilmiş evirici devrenin çeşitli gerilim ve gecikme sürelerini ölçmeyi.

AYGITLAR

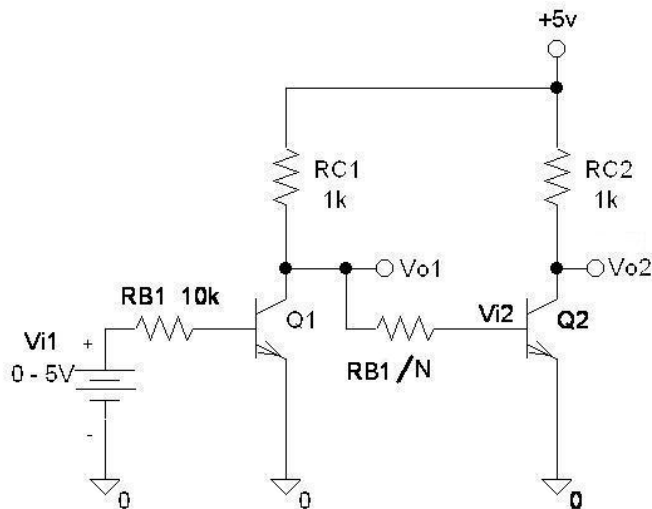
Osiloskop, işaret üretici, dc voltmetre, dc milli ampermetre ve 5V besleme kaynağı.

MALZEMELER

2 2N 2222 transistor, 1 10k direnç, 2 1k direnç

İŞLEMLER

1. Şekil 1.1 deki devreyi kurunuz ancak başlangıçta V_{O1} deki yükü bağlamayınız. V_{I1} i, 0 V tan başlayarak ve 0.05 V adımlarla artırarak her bir giriş gerilimi değerine karşılık gelen V_{O1} gerilimini ölçünüz ve Tablo 2.1 e kaydediniz

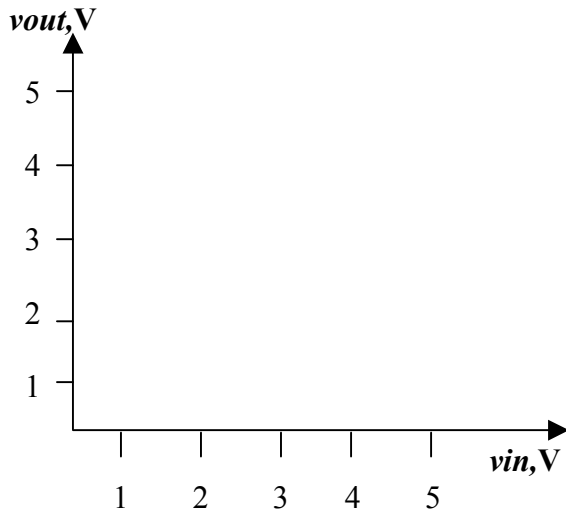


Şekil 2.1 Transistorlu evirici

V_{I1} (volt)	V_{O1} (volt)	V_{I1} (volt)	V_{O1} (volt)	V_{I1} (volt)	V_{O1} (volt)
0		0.75		1.5	
0.05		0.8		1.55	
0.1		0.85		1.6	
0.15		0.9		1.65	
0.2		0.95		1.7	
0.25		1		1.75	
0.3		1.05		1.8	
0.35		1.1		1.85	
0.4		1.15		1.9	
0.45		1.2		1.95	
0.5		1.25		2.0	
0.55		1.3		2.05	
0.6		1.35		2.1	
0.65		1.4		2.15	
0.7		1.45		2.2	

Tablo 2.1 V_{I1} e göre V_{O1}

2. V_{I1} e göre V_{O1} in değişimini çiziniz ve buradan V_{OH} , V_{OL} , V_{IL} , N_{MH} ve N_{ML} değerlerini belirleyip devrenin çıkış yelpazesi sayısını hesaplayınız.

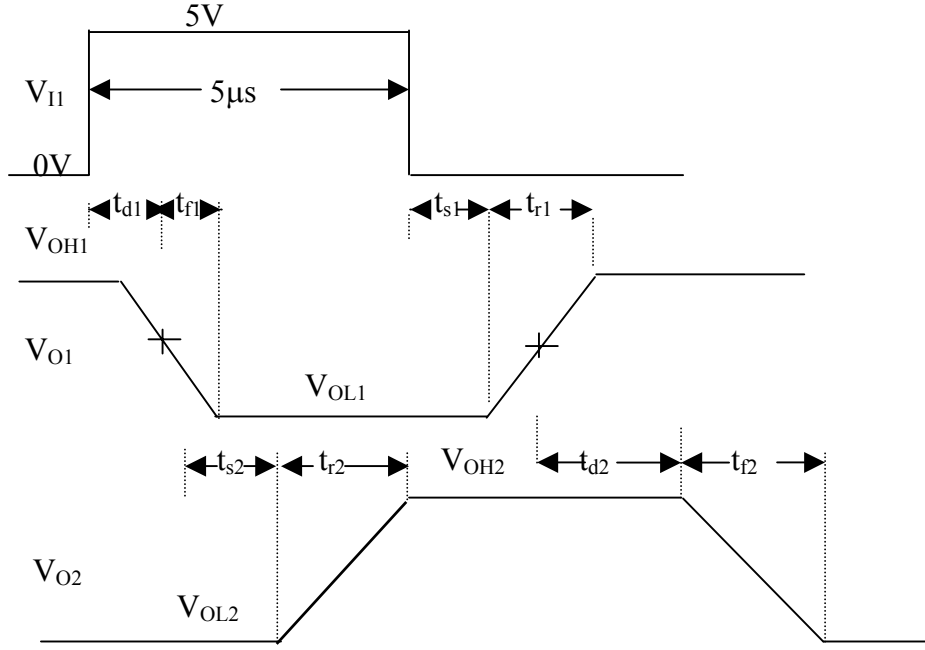


$$V_{IL} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{IH} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{OH} = \underline{\hspace{2cm}} \quad V_{OL} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$N_{MH} = V_{OH} - V_{IH} = \underline{\hspace{2cm}} \quad N_{ML} = V_{IL} - V_{OL} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Çıkış Yelpaze Sayısı	$N \leq \beta_F \frac{V_{CC} - V_{BE(sat)}}{V_{CC} - V_{CE(sat)}} - \frac{R_B}{R_C} =$
----------------------------	--

3. Evirici devrenin çıkışına Şekil 2.1 deki gibi bir evirici bağlayınız ve V_{I1} , V_{O1} , V_{I2} , V_{O2} gerilimlerini ve Şekil 2.2 de belirtilen süreleri ölçünüz ve çıkış işaretlerini giriş işaretine göre çiziniz.



Şekil 2.2 Geçiş ve gecikme süreleri tanımları

DENEY 3

TTL 74LS AİLESİ ÖZELLİKLERİ

KAYNAKLAR

Analysis and Design of Digital Integrated Circuits, Hodges and Jackson, pages 241-246
Experiments in Microprocessors and Digital Systems, Douglas V.Hall, sayfa 5-9

AMAÇLAR

Laboratuar çalışmasını tamamladığınızda aşağıdaki bilgi ve becerileri kazanacaksınız:

1. TTL kataloğundan yararlanarak TTL LS kapısının giriş-çıkış elektriksel özellikleri, çıkış yelpaze sayısı ve gürültü sınırlarını belirlemeyi.
2. TTL LS kapısının tipik çıkış gerilim ve girişi 0 ve 1 yapan akım seviyelerinin ölçmeyi.
3. Simule yük altında tipik çıkış düşük seviye gerilim düzeyini ölçmeyi.
4. TTL LS NAND kapısının statik geçiş eğrisini çizmeyi.
5. Osiloskobu x-y modunu kullanarak TTL LS eviricinin dinamik geçiş eğrisini çizmeyi.
6. Geçiş eğrisinden yararlanarak TTL LS eviricinin giriş eşik gerilimini, V_{IHmin} , V_{ILmax} , ve gürültü sınırlarını belirlemeyi.

AYGITLAR

Osiloskop, işaret üretici, dc voltmetre, dc milliampermetre ve 5V besleme kaynağı.

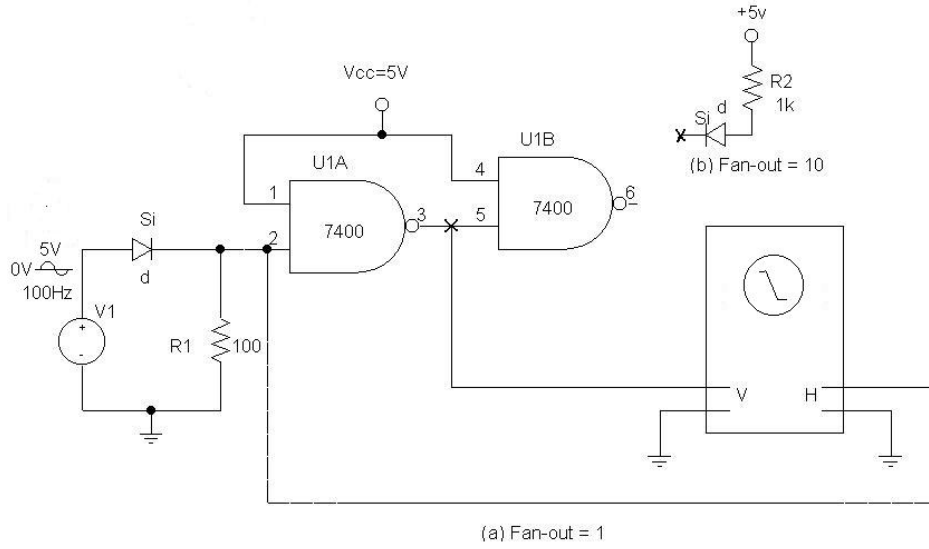
MALZEMELER

1 74LS00 TTL IC NAND kapı, 2 Si diyot, 1 100 Ω and 1 1k Ω direnç.

İŞLEMLER

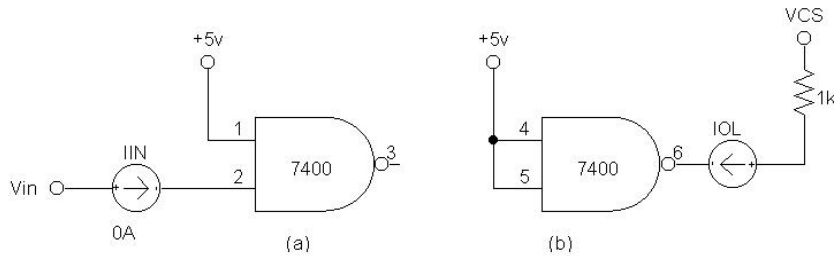
1. TTL kataloğundan 74LS00 kapısının veri sayfalarını okuyarak aşağıdaki bilgileri bulunuz ve yazınız.
 - ☒ Bileşenin lojik devresi ve uç numaraları.
 - ☒ Önerilen V_{CC} , çalıştırma gerilimi.
 - ☒ En düşük giriş yüksek seviye gerilimi V_{IH} ve en fazla giriş düşük seviye gerilimi V_{IL} .
 - ☒ Tipik çıkış yüksek seviye gerilimi V_{OH} ve tipik çıkış düşük seviye gerilimi V_{OL} .
 - ☒ Giriş yüksek ve düşük seviye akımları I_{IH} ve I_{IL} .
 - ☒ En fazla çıkış yüksek seviye akımı I_{OH} ve çıkış düşük seviye akımı I_{OL} .
2. Şekil 3.1 deki kurunuz.. Girişine 100 Hz 5V tepe sinüs biçimli işaret uygulayınız ve osiloskopun yatay ve dikey kanallarını ölçeklendiriniz.
3. Devrenin gerilim geçiş eğrisini (VTC) özenle çiziniz, tüm asimptotik gerilim ve kırılmaları işaretleyiniz. Bunu :
 - (a) Çıkış yelpazesi = 1 için , şekil 3.1(a) devresiyle,
 - (b) Çıkış yelpazesi = 10 için , şekil 3.1(b) devresiyle,yapınız.

4. Çıkış yelpazesinin her iki değeri için gürültü sınırları, N_{MH} ve N_{ML} değerlerini yazınız?



Şekil 3.1

5. V_{in} -0.5 V dan +5 V'a adım adım artırıldığında buna göre I_{in} ' in değerlerini ölçüp kaydediniz ve çiziniz.



Şekil 3.2

6. V_{CS} , -5V' tan +15V' a adım adım artırıldığında buna göre I_{OL} 'in değerlerini ölçüp kaydediniz ve çiziniz.
7. Özellikle giriş ve çıkış gerilimleri negatif değerlerindeyken bu eğrilerin eğimlerini yorumlayınız.

DENEY 4

CMOS 74HC AİLESİ ÖZELLİKLERİ

AMAÇLAR

Laboratuar çalışmasını tamamladığınızda aşağıdaki bilgi ve becerileri kazanacaksınız:

1. CMOS bileşenlerle çalışırken nelere dikkat edilmesi gerektiğini.
2. CMOS kataloğundan yararlanarak CMOS kapısının giriş-çıkış elektriksel özellikleri, çıkış yelpaze sayısı ve gürültü sınırlarını belirlemeyi.
3. CMOS NAND kapısının statik geçiş eğrisini çizmeyi.
4. Osiloskobun x-y morunu kullanarak CMOS eviricinin dinamik geçiş eğrisini çizmek.
5. CMOS kapılarda frekans ve güç tüketimi ilişkisini gözlemlemeyi.
6. CMOS kapılarda yüksek frekans ve yük altında V_{DD} besleme gerilimi üzerinde oluşan istenmeyen gerilim oluşumunu gözlemlemeyi.

AYGITLAR

Osiloskop, işaret üretici, dc voltmetre, dc milli ampermetre ve 5V besleme kaynağı.

MALZEMELER

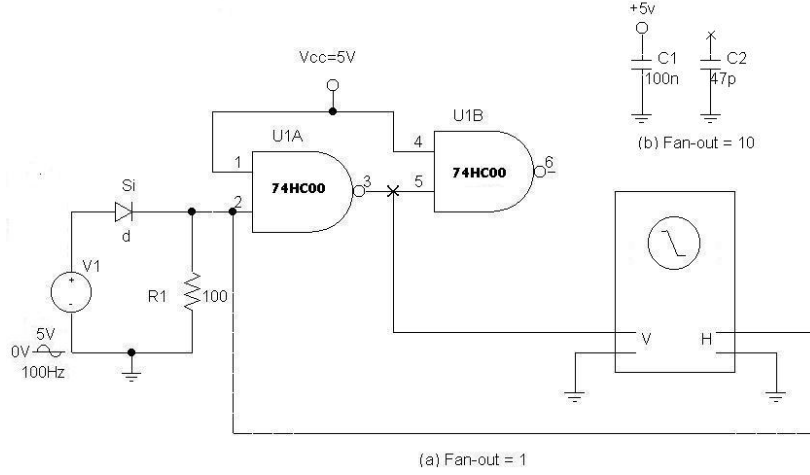
1 74HC00 CMOS IC NAND kapı, 1 Si diyot, 1 100 Ω direnç, 1 47pF ve 1 100nF kapasitör.

İŞLEMLER

1. MOS ve CMOS bileşenleri kullanırken dikkat edilmesi gereken kimi noktalar vardır. Bu nedenle bu laboratuar çalışmasına başlamadan önce ders kitabınızdan konuyu araştırmanız gerekmektedir. Aşağıda CMOS bileşenlerle çalışırken gözetilmesi gerekli kimi noktalar verilmiştir.
 - ☒ MOS ve CMOS bileşenler olan bir devrede girişe işaret uygulamadan önce devrenin dc beslemesini bağlayınız.
 - ☒ Dc beslemeyi kesmeden önce girişteki işareti uzaklaştırılmalıdır.
 - ☒ MOS ailelerde girişler hiçbir zaman açık bırakılmamalıdır.
 - ☒ Giriş işareti, en düşük V_{IH} seviyesini hiçbir zaman aşmamalıdır. Bu deneydeki CMOS bileşeni için, $V_{IL}=V_{SS}$ (ya da ortak /şase) ve $V_{IH} = V_{DD}$ (bu deney için + 5V)
2. Katalogdan 74HC00 kapısının veri sayfalarını okuyarak aşağıdaki bilgileri bulunuz ve yazınız.
 - ☒ Bileşenin lojik devresi ve uç numaraları.
 - ☒ Önerilen V_{CC} , çalıştırma gerilimi.
 - ☒ En düşük giriş yüksek seviye gerilimi V_{IH} ve en fazla giriş düşük seviye gerilimi V_{IL} .
 - ☒ Tipik çıkış yüksek seviye gerilimi V_{OH} ve tipik çıkış düşük seviye gerilimi V_{OL} .

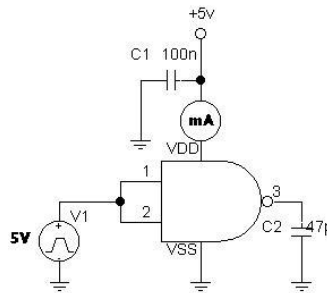
- ☒ Giriş yüksek ve düşük seviye akımları I_{IH} ve I_{IL} .
- ☒ En fazla çıkış yüksek seviye akımı I_{OH} ve çıkış düşük seviye akımı I_{OL} .

2. Şekil 4.1 deki devreyi kurunuz ve girişine 100 Hz 5V tepe değerli sinüs biçimli işaret uygulayınız ve osiloskobun yatay ve dikey kanallarını ölçeklendiriniz.



Şekil 4.1

3. Devrenin gerilim geçiş eğrisini (VTC) özenle çiziniz, tüm asimptotik gerilim ve kırılmaları işaretleyiniz. Bunu aşağıda durumlar için yapınız:
- (a) Çıkış yelpazesi = 1 için , şekil 4.1(a) devresiyle,
 - (b) Çıkış yelpazesi = 10 için , şekil 4.1(b) devresiyle (100 nF kapasitörü tümleşik devreye olabildiğince yakın bağlayınız) ,
4. Güç tüketimi ile frekans arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilmek için Şekil 4.2 deki devreyi kurunuz ve girişe 5 V kare biçimli işaret uygulayınız. V_{DD} ve tümleşik devrenin V_{DD} ucu arasına seri bir mili ampermetre bağlayınız ve besleme akımının ölçüp kaydediniz. 100nF bypass kapasitörünü tümleşik devrenin olabildiğince yakınında bağlayınız.



Şekil 4.2

5. Kapının çektiği akımları her bir frekans değeri için ölçüp kaydediniz .

Frekans	100 Hz	1kHz	10kHz	100kHz	1MHz
Besleme akımı					

Tablo 4.1

6. Güç tüketimi tablosunu inceleyiniz. Frekans artıkça güç tüketimi ne olmaktadır? Niçin?
7. 1 MHz. İşaret girişinde 50 pF yük (çıkış yelpazesi sayısı = 10) kapasitörünü uzaklaştırınız ve bunun besleme gerilimi üzerindeki etkisini gözlemleyiniz. Yükün V_{DD} ye etkisini açıklayınız.
8. Girişe 1 MHz kare biçimli işaret uygulayarak, 50 pF yük kapasitörünü çıkışa tekrar bağlayınız ve osiloskobu ac aktarma moduna anahtarlayıp, tümleşik devrenin V_{DD} ucunu izleyiniz.
9. Tümleşik devrenin V_{DD} gerilimini osiloskop ile izlerken, 100nF bypass kapasitörünü uzaklaştırınız ve V_{DD} üzerinde beliren istenmeyen işareti ölçüp kaydediniz. İstenmeyen işaretin nedenini açıklayınız.