

## DENEY 1: KARŞILAŞTIRICILAR

### Deneyin Amaçları

- Kombinasyonel lojik devrelerden karşılaştırıcı devreleri öğrenmek, kurmak ve denemek.

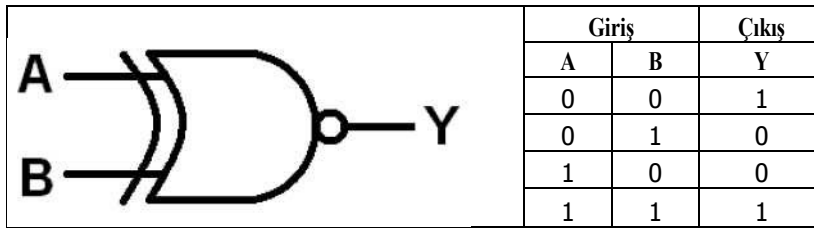
### Deney Malzemeleri

NOR, NAND, XOR ve XNOR kapı entegreleri, direnç, LED, bağlantı kablosu

### Teorik Bilgi

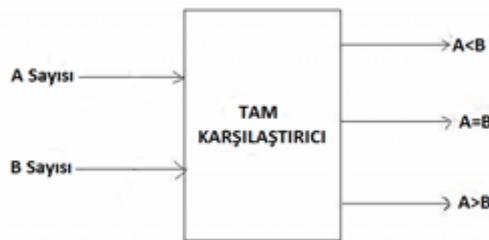
Karşılaştırıcı devreler girişine uygulanan 2 sayıyı karşılaştırıp bu iki sayının birbirine eşit olup olmadığını veya hangisinin büyük olduğunu belirlerler. Toplayıcı ve çıkarıcılarda olduğu gibi karşılaştırıcılarda da yarım karşılaştırıcı, tam karşılaştırıcı, paralel karşılaştırıcı ve entegre karşılaştırıcı gibi çeşitlenebilir.

**Yarım Karşılaştırıcı:** Girişine uygulanan bir bitlik iki sayının, sadece birbirine eşit olup olmadığını belirler. Özel veya değil (XNOR) kapısı en temel yarım karşılaştırıcıdır. Bu kapının doğruluk tablosu incelendiğinde her iki girişte eşit ise 1, eşit değil ise 0 çıkışını vermektedir.



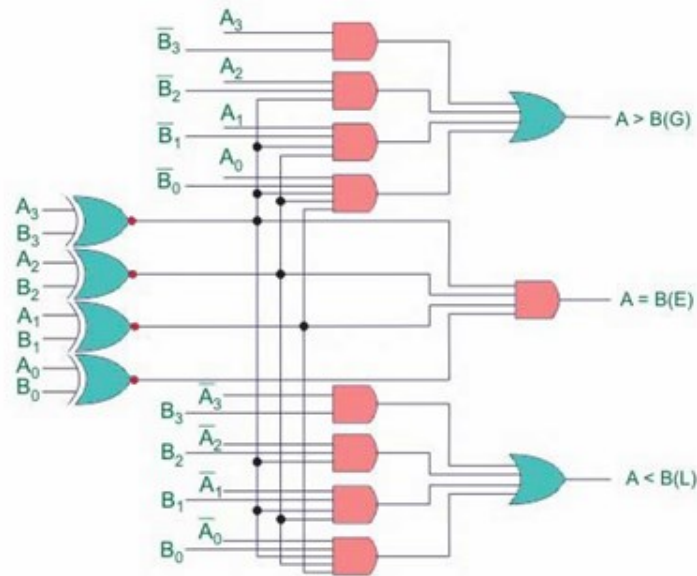
Şekil 1. XNOR Kapısı ve doğruluk tablosu

**Tam Karşılaştırıcı:** Şekil 1'de de görüldüğü gibi XNOR kapısı ile bir bitlik 2 sayının eşit olup olmadığı karşılaştırılmaktadır. Oysaki sayısal elektronikte, sayıların büyüklük, küçüklük ve eşitliğinin karşılaştırılması istenir. Bunun için kullanılan tam karşılaştırıcılar, giriş uçlarına uygulanan birer bitlik 2 adet ikilik sayıyı karşılaştırır ve sayıların eşit olup olmadığını, eğer sayılar eşit değilse hangisinin büyük olduğunu belirler.



Şekil 2. Tam karşılaştırıcı devre blok şeması

**Dört Bit Paralel Karşılaştırıcı:** Bu devre, girişlerine uygulanan 4 bitlik A ve B ikilik sayılarını karşılaştırarak "A<B", "A=B" ve "A>B" sonuçlarından birini verir. Karşılaştırma işlemine en değerlikli bitleri karşılaştırarak başlar ve eğer bu bitler eşit ise bir sonraki bitleri karşılaştırır. Bu işlem değeri en düşük bite kadar bu şekilde devam eder. Yani; A3 ile B3 bitlerini karşılaştırır. Eğer A3 biti B3 ten büyük ise A>B sonucuna varır. Eğer B3 biti A3 ten büyük ise B>A sonucuna varır. Eğer A3=B3 ise bir sonraki bitleri karşılaştırır. Bu işlem A0 ve B0 bitlerine kadar devam eder.



Şekil 3. 4 bit paralel karşılaştırıcı lojik devresi

$A_3, B_3$	$A_2, B_2$	$A_1, B_1$	$A_0, B_0$	$I_{A>B}$	$I_{A<B}$	$I_{A=B}$	$Q_{A>B}$	$Q_{A<B}$	$Q_{A=B}$
$A_3 > B_3$	X	X	X	X	X	X	1	0	0
$A_3 < B_3$	X	X	X	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 > B_2$	X	X	X	X	X	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 < B_2$	X	X	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 > B_1$	X	X	X	X	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 < B_1$	X	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 > B_0$	X	X	X	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 < B_0$	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	1	0	0	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	1	0	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	0	1	0	0	1
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	0	0	0	0	1

Şekil 4. 7485 entegresi giriş çıkış değerleri tablosu

Şekil.4'deki tablo incelendiğinde kaskat girişleri adı altında “A>B”, “A<B” ve “A=B” girişleri vardır. Toplayıcı entegrelerde nasıl hem elde girişi, hem elde çıkışı varsa, bu entegrede de bu girişler o amaçlardır. Yani 2 entegreyi kaskat birbirine bağlayarak 8 bitlik (4 bit ve katları) bir karşılaştırıcı yapmak amacıyla bu girişler kullanılır. Bunu yapmak için düşük değerli bitlere sahip entegrenin “A>B”, “A<B” ve “A=B” çıkışları, yüksek değerli bitlere sahip entegrenin “A>B”, “A<B” ve “A=B” kaskat girişlerine bağlanır.

Yüksek değerlikli entegreden A=B sonucu geldiğinde kaskat girişleri etkili olur ve top düşük değerli bitlere sahip entegreye geçer. Eğer entegre tek başına 4 bitlik karşılaştırıcı olarak kullanılacaksa kaskat girişlerinden “A=B” girişinin 1 yapılması gerekmektedir. Yoksa devre “A=B” sonucunu veremez.

**Not-1: Deneyden önce deneyde kullanılacak entegrelerin datasheetleri incelenerek entegre bağlantıları ve beslemeleri hakkında bilgi edininiz.**

**Not-2: Deneyden önce deney föyüne ve deney sorularına çalışarak geliniz.**

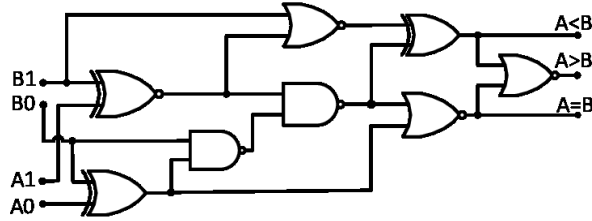
**KMÜ ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ SAYISAL ELEKTRONİK-II  
LABORATUVARI**

GRUP NO	1. Öğrencinin Numarası Adı-Soyadı	2. Öğrencinin Numarası Adı-Soyadı

**DENEYSEL ÇALIŞMA ve SONUÇLAR**

**Deney Adımları**

1. Aşağıda 2 adet 2 bitlik sayıyı karşılaştıran devre verilmiştir. Deneye gelmeden bu devrenin çıkışları ( $A=B$ ,  $A<B$  ve  $A>B$ ) için Karnaugh haritalarını oluşturunuz.



2. Verilen devreyi board üzerine kurarak çıkışlarına LED bağlayınız ve sonuçları aşağıda verilen tabloda yerine yazınız.

GİRİŞLER				ÇIKIŞLAR		
A1	A0	B1	B0	A<B	A=B	A>B
0	0	0	0			
0	0	0	1			
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

**Karnaugh Haritaları**

**DENEY SORULARI**

1. Şekil 2'de verilen tam karşılaştırıcı devre lojik kapılarla tasarlanmak istendiğinde en basit hali nasıl olur?
2. 7485 ile 4 bitlik 2 sayı karşılaştırılırken kaskat girişlerin kullanılması zorunlu mudur?
3. 7485 entegreleri kullanarak 8 bitlik iki sayı karşılaştırılabilir mi? Hayırsa neden, Evetse nasıl?
4. 8 bitlik 2 sayıyı karşılaştırmak için hangi entegreler kullanılabilir?
5. Girişindeki 2 biti  $A=B$  ve  $A \neq B$  olarak ayırt eden devre en basit nasıl tasarlanabilir?

DENEY KONTROL	SORULARA CEVAP