



Mikroişlemciler Dersi

Laboratuvar Uygulamaları

Kombinasyonel Lojik Devreler

Kombinasyonel mantık devreleri, temel lojik kapılarla gerçekleştirilir. Çıkışı, sadece o anki girişlere bağlıdır ve önceki giriş ve çıkışlar o anki çıkışı etkilemez. Bundan dolayı, kombinasyonel lojik devrelerin çıkışı, Boolean fonksiyonlarla ifade edilebilir.

Kombinasyonel lojik devrelerin temel bileşenleri, giriş değişkenleri, lojik kapılar ve çıkış değişkenleridir. Giriş değişkeni, çıkış değişkeninden düşük veya yüksek olabilir, ancak her iki değişken de ikili sinyaldir, yani "0" ya da "1"dir.

"n" adet giriş değişkeni olduğu kabul edilirse, her birine bir çıkış kombinasyonu karşılık gelen, iki olası giriş kombinasyonu olacaktır. Kombinasyonel lojik devreler tasarlanmadan ve gerçekleştirilmeden önce, aşağıdaki bilgiler göz önüne alınmalıdır.

1. Lojik kapıların doğruluk tabloları
2. Boolean fonksiyonu
3. Karnaugh Diyagramı
4. De Morgan Teoremi

Aşağıdaki kombinasyonel lojik kapılar çok sık kullanılmaktadır.

1. VE DEĞİL ve VEYA DEĞİL kapılı kombinasyonel lojik devreler
2. VE-VEYA-DEĞİL (AND-OR-INVERTER) kapısı
3. ÖZEL VEYA kapısı
4. Açık kollektörlü kapılar
5. Üç durumlu kapı
6. Aritmetik devreler
7. Kodlayıcı ve kod çözücü devreler

8. Multiplexer ve Demultiplexer devreleri
9. Karşılaştırmacı devreler

DENEY 2-1 VEYA DEĞİL Kapı Devresi

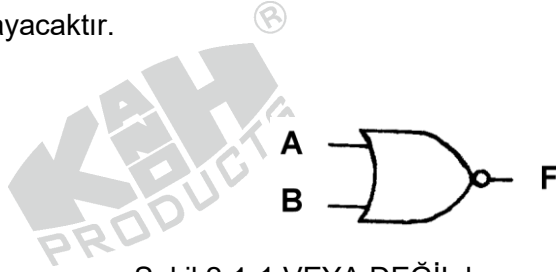
DENEYİN AMACI

1. VEYA DEĞİL kapıları ile diğer lojik kapıların nasıl gerçekleştirildiğini anlamak.
2. VEYA DEĞİL kapıları ile DEĞİL ve VEYA kapıları gerçekleştirmek.

GENEL BİLGİLER

VEYA DEĞİL kapısının sembolü, Şekil 2-1-1'de gösterilmiştir. VEYA DEĞİL kapısının Boolean ifadesi $F = \overline{A + B}$ dir; De Morgan teoremi ile $F = A + B = A B$ ifadesi elde edilir.

$A=B$ iken, $F = \overline{A + B} = \overline{A + A} = \overline{A}$ olur. $B=0$ iken, $F = A + B = A + 0 = A$ olur. Bundandolayı VEYA DEĞİL kapısı, DEĞİL,VEYA,VE,VE DEĞİL ve ÖZEL VEYA kapılarını gerçekleştirmek için kullanılabilir. Bununla birlikte, bu deneyde, VEYA DEĞİL kapılarını değişik şekillerde bağlayarak, çeşitli lojik kapıları gerçekleştirmeye çalışılmayacaktır.



Şekil 2-1-1 VEYA DEĞİL kapısının sembolü

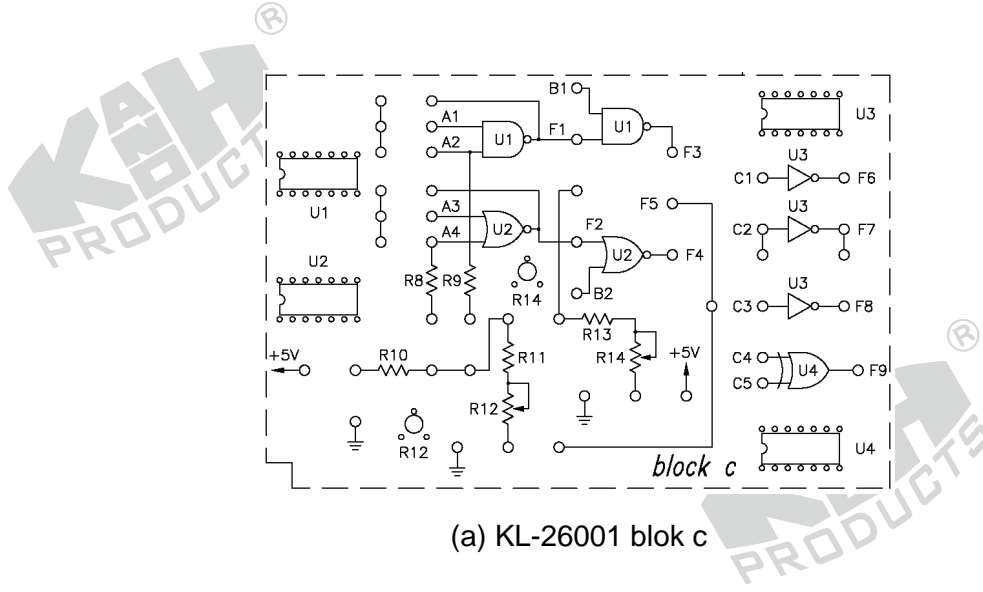
KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-26001 Kombinasyonel Lojik Devre Deney Modülü (1)

DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-26001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve c bloğunu belirleyin. Şekil 2-1-2(a)'daki U2, Şekil 2-1-2(b)'de gösterilen DEĞİL kapısını gerçekleştirmek için kullanılacaktır. KL-22001

Düzeneğindeki +5VDC sabit güç kaynağını, KL-26001 modülüne bağlayın.



(a) KL-26001 blok c



(b) DEĞİL kapısının eşdeğeri

Şekil 2-1-2 DEĞİL kapısı olarak kullanılan VEYA DEĞİL kapısı

2. A3,A4 girişlerini, SW0,SW1 veri anahtarlarına ve F2 çıkışını L1 Lojik Göstergesine bağlayın. SW0="0" yapın, SW1="0" ve SW1="1" iken F1'in durumunu gözleyin.

SW1="0" iken, F2= _____

SW1="1" iken, F2= _____

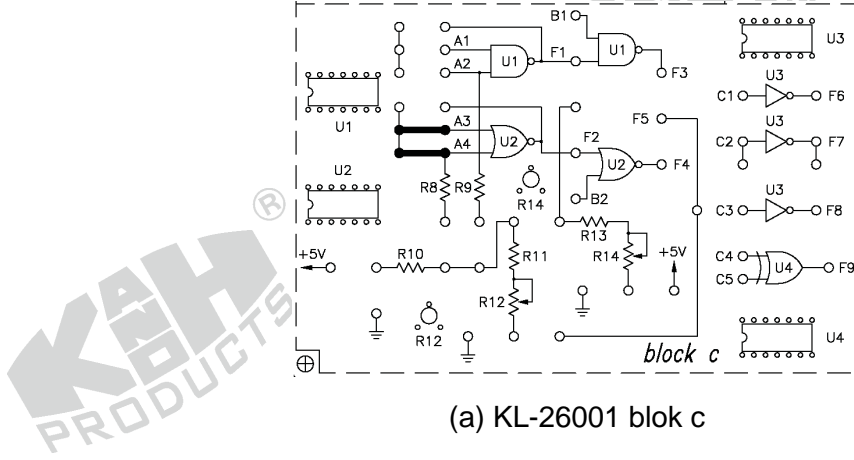
Devre, DEĞİL kapısı gibi çalışıyor mu? _____

3. Şekil 2-1-3(a)'daki bağlantı diyagramını ve Şekil 2-1-3(b)'deki devre yardımıyla gerekli bağlantıları yapın. Bu şekilde A3 ve A4 birbirine bağlanmış olur (A3=A4). A3'ü, SW0 veri anahtarına ve F2 çıkışını, L1 Lojik Göstergesine bağlayın.

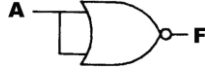
SW0="0" iken, F2= _____

SW0="1" iken, F2= _____

Devre, DEĞİL kapısı gibi çalışıyor mu? _____



(a) KL-26001 blok c



(b) DEĞİL kapısının eşdeğeri

Şekil 2-1-3 DEĞİL kapısı gibi kullanılan VEYA DEĞİL kapısı

DENEY 2-2 VE DEĞİL Kapı

DENEYİN AMACI

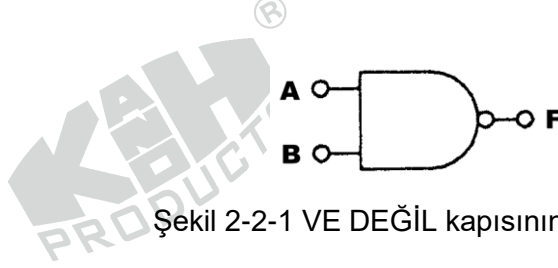
1. VE DEĞİL kapıları ile diğer lojik kapıların nasıl gerçekleştirildiğini anlamak.
2. VE DEĞİL kapıları ile DEĞİL, VE ve VEYA kapıları gerçekleştirmek.

GENEL BİLGİLER

VE DEĞİL kapısının simgesi Şekil 2-2-1'de gösterilmiştir. VE DEĞİL kapısının Boolean ifadesi $F = \overline{AB}$ dir; De Morgan teoremi ile $F = \overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$ ifadesi elde edilir.

A=B iken, $F = \overline{AB} = \overline{A}$ olur. B=1 iken, $F = \overline{AB} = \overline{A \cdot 1} = \overline{A}$ olur. VEYA DEĞİL kapıları gibi,

VE DEĞİL kapıları da hemen hemen tüm temel lojik kapıları gerçekleştirmek için kullanılabilir. Bu deneyde, VE DEĞİL kapılarını farklı şekillerde bağlayarak, çeşitli lojik kapılar geręekleřtirilmeyemeye çalışılacaktır.



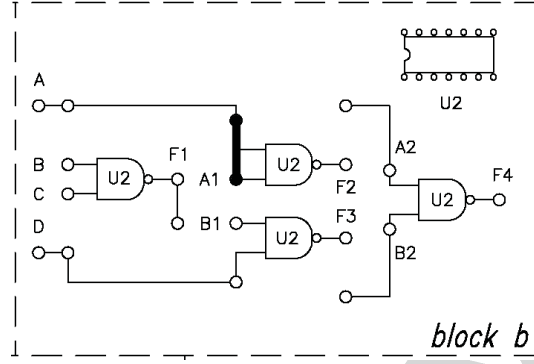
şekil 2-2-1 VE DEĞİL kapısının sembolü

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devresi Laboratuarı
2. KL-26001 Kombinasyonel Lojik Devre Deney Modülü (1)

DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-26001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve b bloğunu belirleyin. U2'yi kullanarak şekil 2-2-2(b)'nin sol yanında gösterilen DEĞİL kapısını geręekleřtirmek için, şekil 2-2-2(a)'da gösterilen klipsi ekleyin. KL-22001 Düzeneğindeki +5VDC sabit güç kaynağını, KL-26001 modülüne bağlayın



(a) Bağlantı diyagramı (KL-26001 blok b)



(b) VE DEĞİL kapısı ile gerçekleştirilen DEĞİL kapısı

Şekil 2-2-2 VE DEĞİL kapısı ile gerçekleştirilen DEĞİL kapısı

2. A girişini, SW1 veri anahtarına ve F2 çıkışını L1 Lojik Göstergesine bağlayın. Çıkış durumlarını gözleyin ve kaydedin.

SW1="0" iken, F2= _____

SW1="1" iken, F2= _____

Devre, DEĞİL kapısı gibi çalışıyor mu? _____

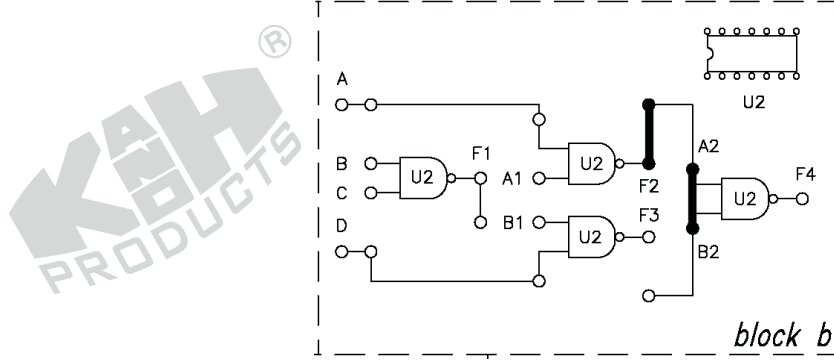
3. A ve A1 arasındaki klipsi kaldırın. Şekil 2-2-2(b)'nin sağ yanında gösterilen DEĞİL kapısını gerçekleştirmek için, SW0'ı A1'e bağlayın ve SW0'ı 1'e ayarlayın. Diğer bağlantıları değiştirmeyin. Çıkış durumlarını gözleyin.

SW1="0" iken, F2= _____

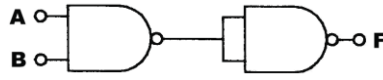
SW1="1" iken, F2= _____

Devre, DEĞİL kapısı gibi çalışıyor mu? _____

4. Şekil 2-2-3(a)'daki bağlantı diyagramı ve Şekil 2-2-3(b)'deki devreye göre gerekli bağlantıları yapın. A'yı SW1'e, A1'i SW2'ye ve F4'ü L1'e bağlayın.



(a) Bağlantı diyagramı (KL-26001 blok b)



(b) VE kapısının eşdeğeri

Şekil 2-2-3 VE DEĞİL kapıları ile gerçekleştirilen VE kapısı

5. Aşağıdaki giriş dizilerini takip edin ve çıkışları Tablo 2-2-1'e kaydedin. Devre VE kapısı gibi çalışıyor mu? _____

SW2(A1)	SW1(A)	F4
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tablo 2-2-1

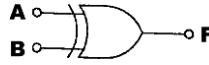
DENEY 2-3 ÖZEL VEYA Kapı Devresi

DENEYİN AMACI

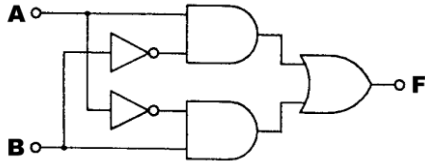
1. ÖZEL VEYA kapısının karakteristiklerini anlamak.
2. VE DEĞİL kapıları yada temel lojik kapılar ile ÖZEL VEYA kapısı gerçekleştirmek.

GENEL BİLGİLER

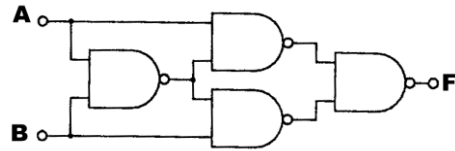
ÖZEL VEYA kapısının sembolü Şekil 2-3-1'de gösterilmiştir. F çıkışı, $A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$ ifadesine eşittir. Şekil 2-3-2 (a) ve (b)'de gösterildiği gibi, ÖZEL VEYA kapıları, DEĞİL, VEYA, VE, VEYA DEĞİL yada VE DEĞİL kapıları kullanılarak veya dört adet VE DEĞİL kapısı kullanılarak gerçekleştirilebilir.



Şekil 2-3-1 ÖZEL VEYA kapısının sembolü



(a) Temel kapılar ile oluşturulmuş



(b) VE DEĞİL kapıları ile oluşturulmuş

Şekil 2-3-2 ÖZEL VEYA kapısı devreleri

$F = \bar{A}B + A\bar{B}$ olduğu için, B=0 iken, $F = A \cdot 0 + A \cdot 0 = A \cdot 1 = 1$ olur ve devre tampon gibi davranır. B=1 iken, $F = \bar{A} \cdot 1 + A \cdot 1 = \bar{A} \cdot 1 = \bar{A}$ olur ve devre değilleyici gibi

davranır. Diğer bir deyişle, ÖZEL VEYA kapısının giriş durumu, kapının tampon yada değilleyici gibi davranacağını belirler. Bu deneyde, ÖZEL VEYA kapıları gerçekleştirmek ve giriş ve çıkışlar arasındaki ilişkiyi incelemek için temel lojik kapılar kullanılacaktır.

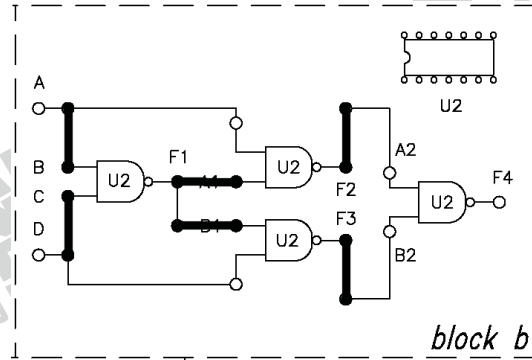
KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-26001 Kombinasyonel Lojik Devre Deney Modülü (1)

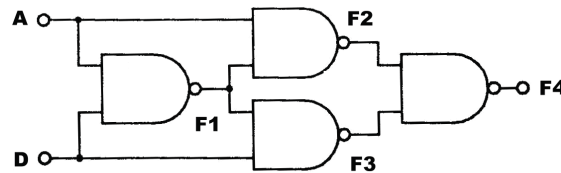
DENEYİN YAPILIŞI

A. VE DEĞİL Kapıları ile ÖZEL VEYA Kapısı Gerçekleştirilmesi

1. KL-26001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve b bloğunu belirleyin. Şekil 2-3-3(a)'daki bağlantı diyagramını ve Şekil 2-3-3(b)'deki devreye göre gerekli bağlantıları yapın. A'yı SW1'e, D'yi SW2'ye, F1'i L1'e, F2'yi L2'ye, F3'ü L3'e ve F4'ü L4'e bağlayın. KL-22001 Düzeneğindeki +5VDC sabit güç kaynağını, KL-26001 modülüne bağlayın.



(a) Bağlantı diyagramı (KL-26001 blok b)



(b) Eşdeğer devre

Şekil 2-3-3 VE DEĞİL kapıları ile gerçekleştirilen ÖZEL VEYA kapısı

2. A ve D için Tablo 2-3-1'deki giriş dizilerini takip edin ve çıkışları kaydedin.

GİRİŞLER		ÇIKIŞLAR			
SW2(D)	SW1(A)	F1	F2	F3	F4
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Tablo 2-3-1

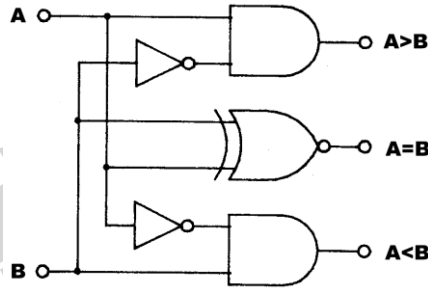
DENEY 2-4 Karşılaştırıcı Devreler

DENEYİN AMACI

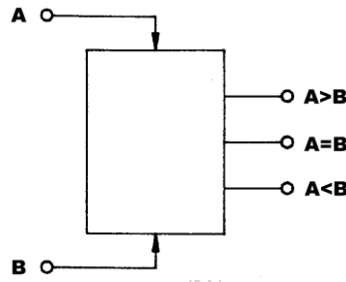
1. Dijital karşılaştırıcıların çalışma prensiplerini ve yapısını anlamak.
2. Temel kapılar ve tümdevreler ile karşılaştırıcılar gerçekleştirmek.

GENEL BİLGİLER

Bir karşılaştırma yapabilmek için en az iki sayı gereklidir. En basit karşılaştırıcı iki girişe sahiptir. Girişler A ve B olarak adlandırılırsa, üç olası çıkış söz konusudur: $A > B$; $A = B$; $A < B$. Şekil 2-5-1'de, basit bir karşılaştırıcının lojik diyagramı ve sembolü gösterilmiştir.



(a) Lojik diyagram



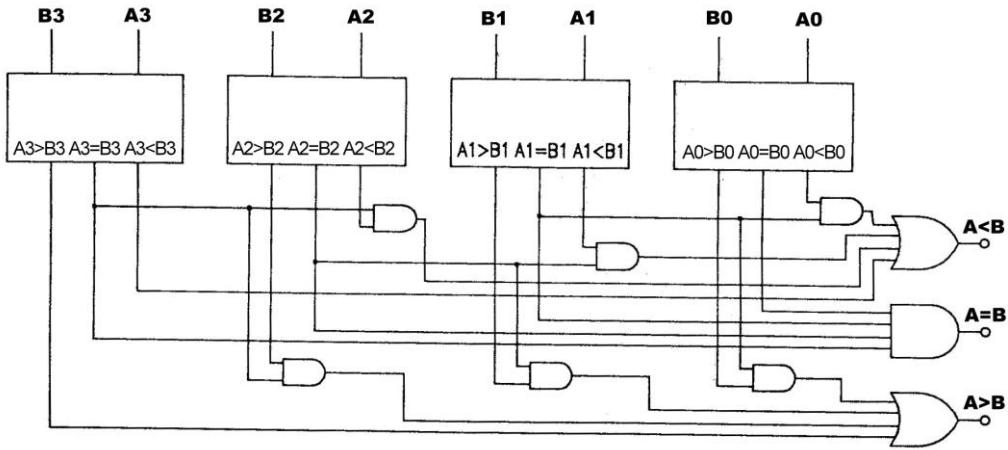
(b) Devre Sembolü

Şekil 2-5-1 Karşılaştırıcı

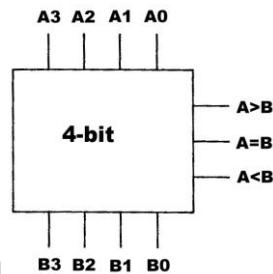
Şekil 2-5-1’de, 1-bitlik bir karşılaştırıcı gösterilmiştir. Gerçek uygulamalarda çoğunlukla 4-bitlik karşılaştırıcılar kullanılır. Daha büyük yada küçük olan girişleri belirleyen 4-bitlik karşılaştırıcı tümdevrelerden ikisi TTL7485 ve CMOS4063’tür. TTL 74689, sadece girişlerin eşit olup olmadığına bakan bir tümdevredir.

4 bitlik bir karşılaştırıcıda, her bit 2^0 , 2^1 , 2^2 , 2^3 basamaklarını temsil eder. Karşılaştırma en anlamlı bittten (2^3) başlar, eğer A girişinin en anlamlı biti B girişinkinden büyükse, “A>B” çıkışı yüksek durumda olur.

Eğer A ve B girişlerinin en anlamlı bitleri eşitse, karşılaştırmaya bir sonraki anlamlı bitle (2^2) devam edilir. Eğer yine sonuç alınamazsa, aynı işlem bir sonraki bitte tekrarlanır. En anlamsız bitte (2^0) girişler hala eşitse, “A=B” çıkışı yüksek durumda olur.



(a) Dört adet 1-bitlik karşılaştırıcı ile gerçekleştirilmiş



(b) Devre sembolü

Şekil 2-5-2 4-bitlik karşılaştırıcı

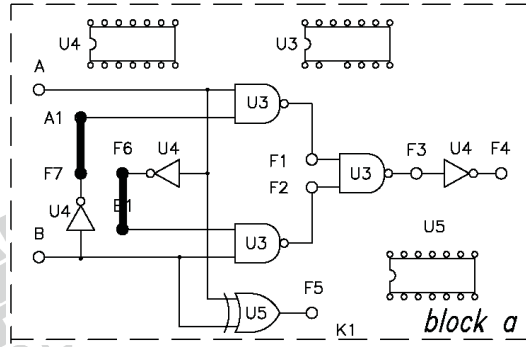
KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. KL-26001 Kombinasyonel Lojik Devre Deney Modülü (1)
3. KL-26005 Kombinasyonel Lojik Devre Deney Modülü (5)

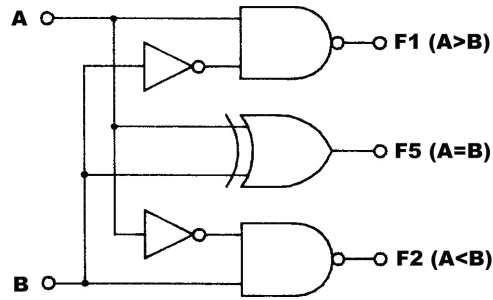
DENEYİN YAPILIŞI

A. Temel Lojik Kapılar ile Karşılaştırıcı Gerçekleştirilmesi

1. KL-26001 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunu belirleyin. Şekil 2-5-2(a)'daki bağlantı diyagramı ve Şekil 2-5-2(b)'deki lojik diyagramına göre gerekli bağlantıları yapın.



(a) Bağlantı diyagramı (KL-26001 blok a)



(b) Lojik diyagramı

Şekil 2-5-2 1-bitlik karşılaştırıcı

2. Girişler, aktif yüksektir. A ve B girişlerini, SW1 ve SW2 veri anahtarlarına bağlayın. Çıkışlar, aktif alçaktır. F1, F2, F5 çıkışlarını sırasıyla L1, L2, L3 Lojik Göstergelerine bağlayın. KL-22001 Düzeneğindeki +5VDC sabit güç kaynağını, KL-26002 modülüne bağlayın.

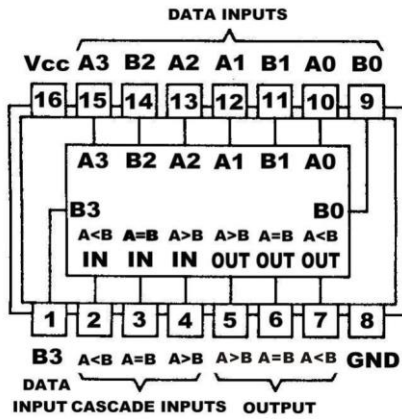
3. Tablo 2-5-1'deki giriş dizilerini takip edin. Çıkışları gözleyin ve kaydedin.

GİRİŞLER			ÇIKIŞLAR		
B (SW2)	A (SW1)		F1 (L1)	F2 (L2)	F5 (L3)
0	0	A=B			
0	1	A>B			
1	0	A<B			
1	1	A=B			

Tablo 2-5-1

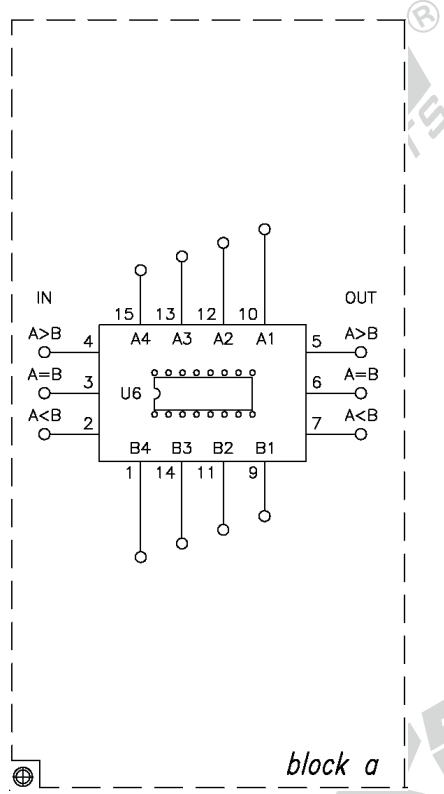
B. TTL Tümdevre ile Karşılaştırıcı Gerçekleştirilmesi

1. KL-26005 modülünü, KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinin üzerine koyun ve a bloğunu belirleyin. KL-22001 Düzeneğindeki +5VDC sabit güç kaynağını, KL-26002 modülüne bağlayın. U6, 7485 4-bitlik karşılaştırıcı tümdevresidir. Bacak bağlantıları ve doğruluk tablosu aşağıda verilmiştir.



COMPARING INPUTS				CASCAADING INPUTS			OUTPUTS		
A3,B3	A2,B2	A1,B1	A0,B0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
A3>B3	X	X	X	X	X	X	H	L	L
A3<B3	X	X	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2>B2	X	X	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2<B2	X	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1>B1	X	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1<B1	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	H	L	L	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	H	L	L	H	L

7485 bacak bağlantısı ve doğruluk tablosu



Şekil 2-5-4 KL-26005 blok a

2. A1~A4 girişlerini sırasıyla SW4~SW7'ye ve B1~B4'ü SW0~SW3'e bağlayın.
3. A=B çıkışını L1'e, A<B çıkışını L2'ye ve A>B çıkışını L3'e bağlayın.
4. Tablo 2-5-2'deki giriş dizilerini takip edin. Çıkışları gözleyin ve kaydedin.

GİRİŞLER								ÇIKIŞLAR		
A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	L3	L2	L1
SW7	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	SW0	A>B	A<B	A=B
0	0	0	0	0	0	0	0			
0	1	0	1	0	0	1	1			
0	1	0	0	1	0	0	0			
1	0	1	0	1	0	1	0			
0	1	1	0	1	0	1	1			
1	1	1	1	1	1	0	0			

Tablo 2-5-2