

DENEY NO 5: TOPLAYICI VE ÇIKARICILAR

DENEYİN AMAÇLARI: İkilik sayı sisteminde toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılması.

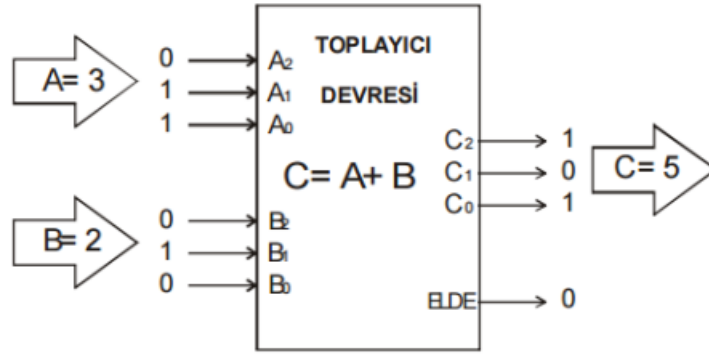
DENEY MALZEMELERİ: 7483 entegresi, 7486 entegresi, 7400 entegresi, 330 ohm direnç, led, zil teli veya jumper kablo.

KURAMSAL AÇIKLAMALAR

Toplayıcılar

Girişlerindeki ikilik sistemle ifade edilen sayıları toplayıp çıkışa toplanmış ikilik sayı şeklinde aktaran devrelerdir. Toplayıcılar yarım ve tam toplayıcı olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunun dışında toplama işlemini yapan entegreler de bulunmaktadır. İkili sistemdeki sayının bit sayısına göre 2 bitlik, 3 bitlik, 4 bitlik, ... toplayıcılar tasarlanabilmektedir.

$$\begin{aligned} \underline{A \text{ sayısı}} + \underline{B \text{ sayısı}} &= \underline{C \text{ sayısı}} \\ A_2 A_1 A_0 + B_2 B_1 B_0 &= C_2 C_1 C_0 \\ \text{İkili Sistem: } 1 \ 0 \ 1 + 0 \ 1 \ 0 &= 1 \ 1 \ 1 \\ \text{Onluk Sistem: } 5 + 2 &= 7 \end{aligned}$$



Şekil 1. 3 bit 2 girişli (A ve B) toplayıcı devresi.

Çıkarıcılar

Çıkarıcılarda da toplayıcı devresi kullanılmaktadır. İkili çıkarma işlemi genellikle 2'ye tümleyen yöntemi kullanılarak gerçekleştirilir. Bir sayının 2'ye tümleyenini elde etmek için iki adım uygulanır.

- Çıkan sayının 1'e tümleyeni alınır ("0"lar "1", "1"ler "0" yapılır).
- Daha sonra elde edilen sayıya (çıkan sayının 1'e tümleyenine) "1" eklenir.

Normal çıkarma işleminde çıkan sayı, doğrudan çıkartılan sayıdan çıkarılırken, 2'ye tümleyen yönteminde, iki sayı toplanır. Böylece, bir toplayıcı, çıkarıcı olarak da kullanılabilir.

ÖN HAZIRLIK

1. 7483 ve 7486 entegrelerini (datasheet) çiziniz.
2. Yarım toplayıcı devresinin şeklini çiziniz ve doğruluk tablosunu oluşturunuz.
3. Hem 1'e hem de 2'ye tümleyen yöntemlerini kullanarak aşağıdaki işlemleri yapınız. Sonuçların doğruluğunu kontrol ediniz.
 - a. $(1001-0011)_2$
 - b. $(1001011-111)_2$
 - c. $(100011-100001)_2$
 - d. $(10011-10111)_2$

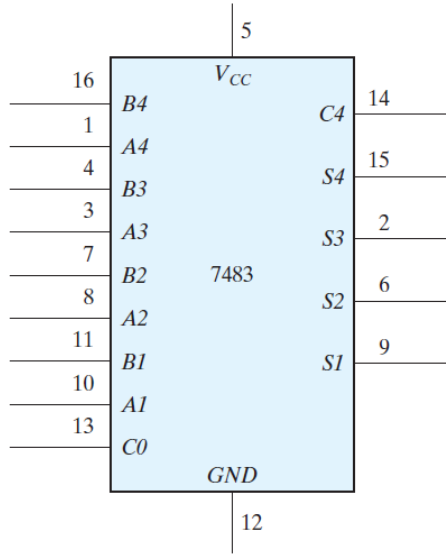
DENEYSEL ÇALIŞMA

Paralel Toplayıcı

Paralel toplayıcı, tam toplayıcı devreleri kullanılarak elde edilir. 7483 entegresi dört bitlik ikili paralel toplayıcıdır. Pim ataması şekilde gösterilmektedir. $A1, A2, A3, A4$ girişleri 4 bitlik ikili A sayısının bitleridir. $B1, B2, B3, B4$ girişleri 4 bitlik ikili B sayısının bitleridir. Dört bitlik toplam $S1$ ile $S4$ arasında elde edilir. $C0$ giriş taşıma (carry) ve $C4$ çıkış taşımadır.

Deneyde güç kaynağı ve toprak terminallerini bağlayarak dört bit ikili toplayıcı 7483 test edilecektir.

1. Dört adet A girişini 1001 gibi sabit bir ikili sayı değerine karşılık gelecek şekilde girişlere bağlayınız. B girişlerini ve taşıma (carry) girişini beş adet açılıp kapanabilir (toggle) anahtara bağlayınız.
2. Beş adet çıkışı gösterge ledlerine sıralı bir şekilde uygulayınız.
3. Birkaç tane ikili sayı ekleme işlemini gerçekleştirin ve çıktı toplamının ve taşmasının uygun değerleri verdiğini kontrol ediniz.
4. Girdi taşması 1'e eşit olduğunda, çıkışın toplamına 1 eklendiğini gösteriniz.



Şekil 2. 4 bit ikili toplayıcı (7483 entegresi)

RAPOR

1. 7400 ve 7486 entegrelerini kullanarak bir tam toplayıcı devresi tasarlayınız. Entegrelerdeki V_{cc} ve GND bağlantılarını belirterek devreyi çiziniz.
2. Bir XOR kapısı ve iki NAND kapısı kullanarak bir yarım toplayıcı devresi tasarlayınız.
3. 4 tabanında $12 - 11$ işlemini 2'ye tümlleme yöntemiyle gerçekleştiriniz.