

DENEY-8

OPAMP DEVRESİ UYGULAMALARI

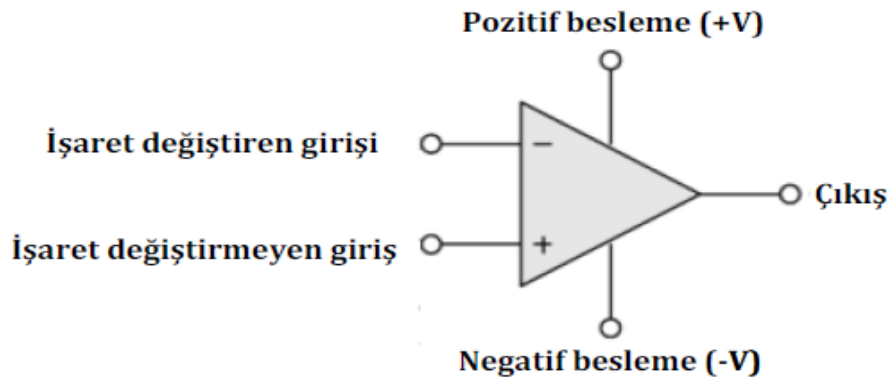
Deneyin Amacı : İşlemsel yükselteçler hakkında teorik bilgi edinmek

Kullanılan Alet ve Malzemeler:

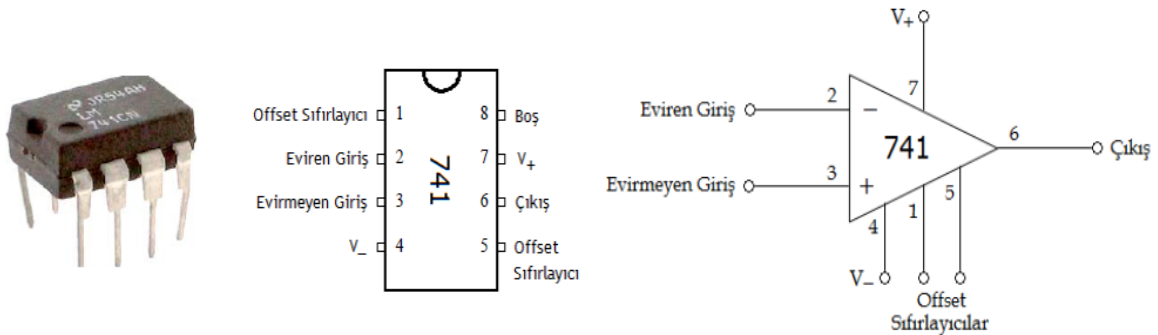
DC Güç Kaynağı, Avometre , LM741CP, Çeşitli Değerlerde Dirençler ve bağlantı kabloları

OPAMPLAR

İşlemsel kuvvetlendiriciler (**Operational Amplifier**), transistörlü diferansiyel kuvvetlendiricilerin bir araya getirilmesiyle yüksek gerilim kazancı elde edilmiş ve uygun bir çıkış kuvvetlendiricisi ile sonlandırılmış bir devre elemanıdır. Standart bir opamp; iki adet giriş terminali, bir adet çıkış terminaline sahiptir. Opamp giriş terminalleri işlevlerinden ötürü, eviren (–giriş) ve evirmeyen (+giriş) olarak adlandırılmıştır. Kimi kaynaklarda opamp giriş terminalleri; ters çeviren (inverting) ve ters çevirmeyen (noninverting) giriş olarak da adlandırılmaktadır. Şekil 1 opampların blok şemasını göstermektedir.



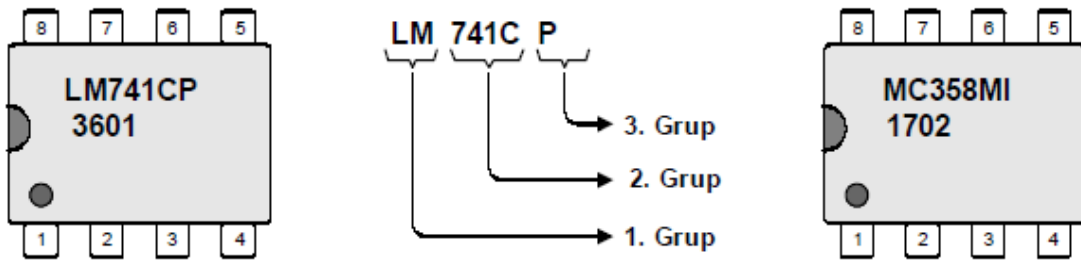
Şekil 1. Tipik bir opampın blok şeması



Şekil 2. LM741 opamp

OPAMPLARDA KOD

Elektronik piyasasında çok çeşitli amaçlar için üretilmiş binlerce tip opamp vardır. Üretici firmalar ürettikleri her bir opamp tipi için elemanı tanıtan bir kod kullanırlar. Tümdevreler genellikle bu kodlarla anılırlar. Şekil 3’de genelde pek çok üreticinin uyduğu kodlama sistemi iki ayrı tümdevre üzerinde kodlamada uygulanan kurallar ile birlikte gösterilmiştir. Kodlama genellikle 3 gruba ayrılarak yapılır. Üreticiler farklı kodlama sistemleri kullanabilmektedir. Bu durumda üretici firmanın kataloglarına bakılmalıdır. Pek çok üretici firmanın uyduğu kodlama sisteminin genel özellikleri tablo 1’de ayrıntılı olarak verilmiştir.



Şekil 3. Tümdevrelerde kodlama sistemi

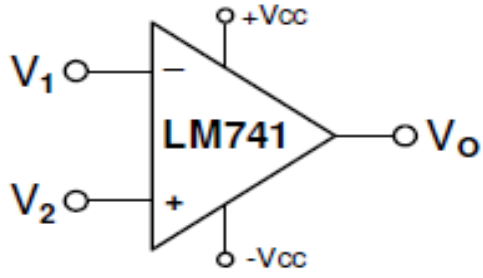
Tablo 1. Tümdevrelerde kodlar

Tümdevrelerde Kodlama Örnekleri		
	Özellikler	Örnekler
1. Grup	İki veya üç harften meydana gelen bir kısaltma kullanılır. Bu grup, üretici firmayı belirler.	LM: National, NE:Fairchild, MC:Motorola; SE: Signetics, SN: Texas Ins. AD: Analog Dv. CD: Haris v.b gibi
2. Grup	3’den 7’ye kadar çeşitli rakam ve harflerden oluşabilir. Son harf tümdevrenin kullanım alanını ve çalışma sıcaklığını belirler.	C: Ticari, Çalışma aralığı: 0°C - 70°C I: Endüstri, Çalışma aralığı: -25°C - 85°C M: Askeri, Çalışma aralığı: -25°C - 125°C
3. Grup	Son grup 1 veya 2 harften meydana gelir. Paket tipini ve kılıf materyalini gösterir.	C: Seramik kılıf P: Plastik kılıf D, J: Çift sıralı soket (DIP)

Deneyin Yapılışı

1- Karşılaştırmalı Devre (Komparatör)

Karşılaştırmalı devresinde opampın girişlerinden birisi referans olarak kabul edilir. Diğerinden verilen giriş geriliminin referanstan büyük veya küçük olmasına göre çıkıştan +Vcc ya da -Vcc gerilim alınır. Opampın besleme gerilimi $V_{cc} = \pm 12$ V kullanıldığı için çıkıştan yaklaşık olarak bu gerilim değerleri görünecektir. Geri besleme direnci kullanılmadığı için kazanç maksimumdur. Opampın Şekil 4’de karşılaştırmalı devre ve gerilim bağlantıları verilmiştir.



$$V_1 > V_2 \Rightarrow V_o = -V_{cc}$$

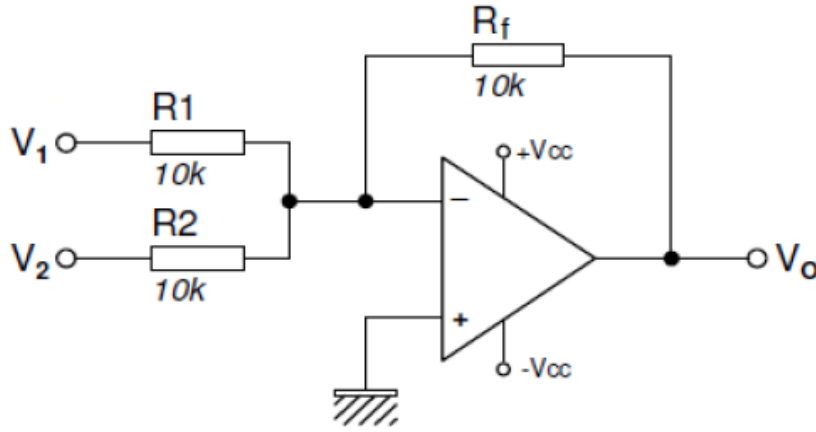
$$V_1 < V_2 \Rightarrow V_o = +V_{cc}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow V_o = 0$$

Şekil 4. Karşılaştırıcı Devre

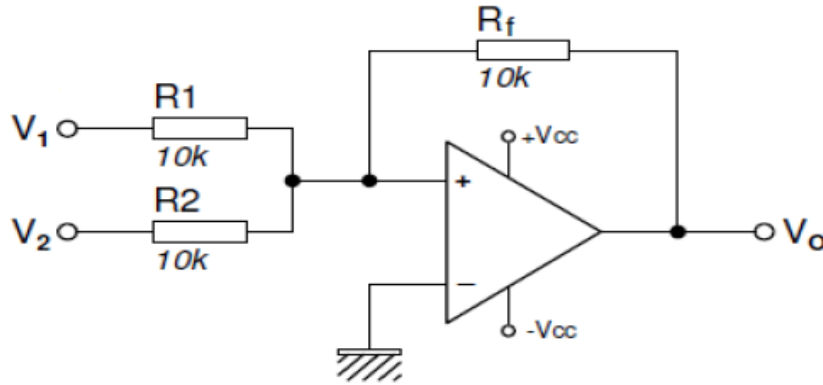
2. Toplayıcı Devre

Opamp Devresinde; tek giriş yerine $R_1=R_2=\dots=R_n=R_f$ olacak şekilde çoklu giriş yapılması durumunda, giriş işaretleri toplanarak Opampın çıkışına aktarılır. Buna toplayıcı devre denir. Girişin negatif terminalden olması durumunda buna eviren yükselteç denir. Pozitif terminalden giriş yapılırsa da evirmeyen toplayıcı devresi denir. Şekil 5’de eviren girişli toplayıcı devre, Şekil 6’da evirmeyen girişli toplayıcı devre ve devrelere ait toplama denklemleri verilmiştir.



$$V_1 + V_2 + V_3 = -V_o \Rightarrow V_o = -(V_1 + V_2 + V_3)$$

Şekil 5. Eviren girişli toplayıcı devre

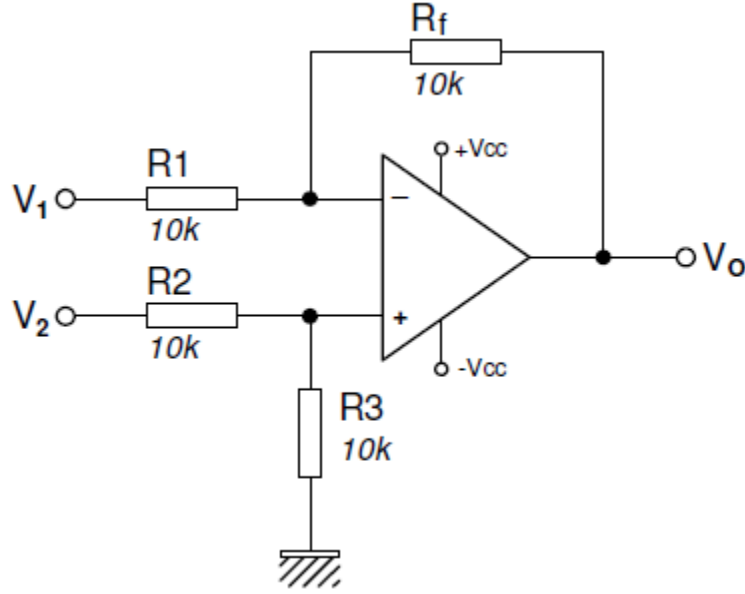


$$V_1 + V_2 + V_3 = V_o \Rightarrow V_o = (V_1 + V_2 + V_3)$$

Şekil 6. Evirmeyen Girişli Toplayıcı Devre

3. Çıkarıcı Devre

Çıkarıcı opamp devreleri, girişteki sinyallerin farklarını alarak çıkışa veren devre elemanlarıdır. Fark Yükseltici olarak da adlandırılırlar. Şekil 4'te $R_1=R_2=R_f$ olacak şekilde girişe verilen V_1 ve V_2 gerilimlerinin farkı V_o 'dan görülecektir. Şekil 7'de çıkarıcı opamp devresi ve devreye ait toplama denklemi verilmiştir.



$$V_1 - V_2 = -V_o \Rightarrow V_o = V_2 - V_1$$

Şekil 7. Çıkarıcı Devre

Çalışma Soruları

1. Opamlar hakkında şekiller çizerek detaylı bilgi veriniz.
2. Opamlardaki kodları detaylı olarak anlatınız.