

DENEY FÖYÜ 7: İşlemsel Yükselteçlerin Doğrusal Uygulamaları

Deneyin Amacı:

Bu deneyin amacı; İşlemsel yükselteçlerle (OP-AMP) yapılabilecek doğrusal uygulamaları laboratuvar ortamında gerçekleştirmek ve test etmektir. Bu deneyde Karşılaştırıcı, Eviren Toplayıcı, Evirmeyen Toplayıcı ve Çıkarıcı Opamp devrelerinin çalışmaları deneysel olarak gözlemlenecektir.

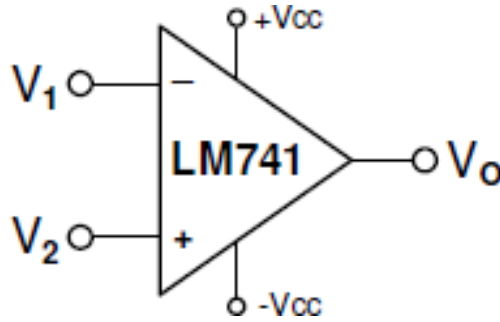
Deney Malzemeleri

5 adet 10k Ω , 1 Adet LM741, (yedek olarak elinizdeki dirençleri getirebilirsiniz), Devre deneme levhası (Bread board), Ölçü Aleti (Multimetre veya AVO metre), Ölçü aletinize uygun yedek sigorta, Karga burun-Yan keski, Zil teli (2 m.)

Uyarı: Bu deneyde ön hazırlık çalışması olarak, deneysel ölçümleri, yapılacak devrelerin tüm analitik hesaplamalarını deneye gelmeden önce yapılacaktır. Deneye getirmeniz istenen entegrenin katalog (datasheet) çıktısını alınız. Her grupta en az bir tane datasheet olacaktır. Bu noktada sorumluluk **tamamen** öğrenciye aittir.

1. Karşılaştırıcı Devre (Komparatör)

Karşılaştırıcı 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. Karşılaştırıcı devrenin çıkış gerilimlerini veren bağıntılar (1.a-c)'de verilmiştir. Opampın Şekil 1'de karşılaştırıcı devrenin gerilim bağlantıları verilmiştir.



Şekil 1. Karşılaştırıcı Devre

$$V_1 > V_2 \Rightarrow V_o = -V_{cc} \quad (1.a)$$

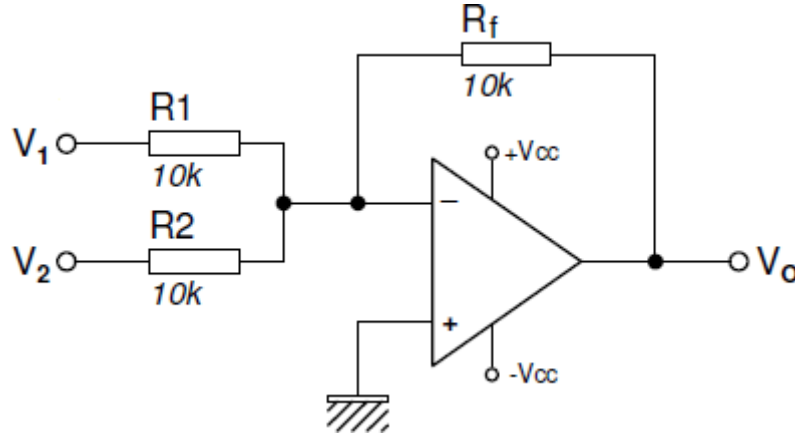
$$V_1 < V_2 \Rightarrow V_o = +V_{cc} \quad (1.b)$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow V_o = 0 \quad (1.c)$$

2. Toplayıcı Devre

Opamp Devresinde; tek giriş yerine $R_1=R_2=...=R_n=R_f$ 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 2'de eviren girişli toplayıcı devre görülmektedir. Eviren girişli devreye ait toplama denklemi (2)'de verilmiştir

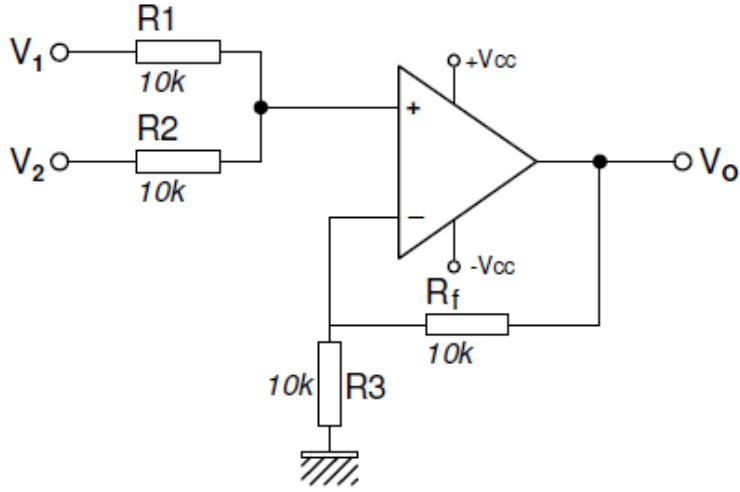


Şekil 2. Eviren Girişli Toplayıcı Devre

$$V_1 + V_2 + V_3 = -V_o \quad \Rightarrow \quad V_o = -(V_1 + V_2 + V_3) \quad (2)$$

Şekil 3'te evirmeyen girişli toplayıcı devre görülmektedir. Evirmeyen girişli devreye ait toplama denklemi (3)'de verilmiştir.

$$V_1 + V_2 + V_3 = V_o \quad \Rightarrow \quad V_o = (V_1 + V_2 + V_3) \quad (3)$$

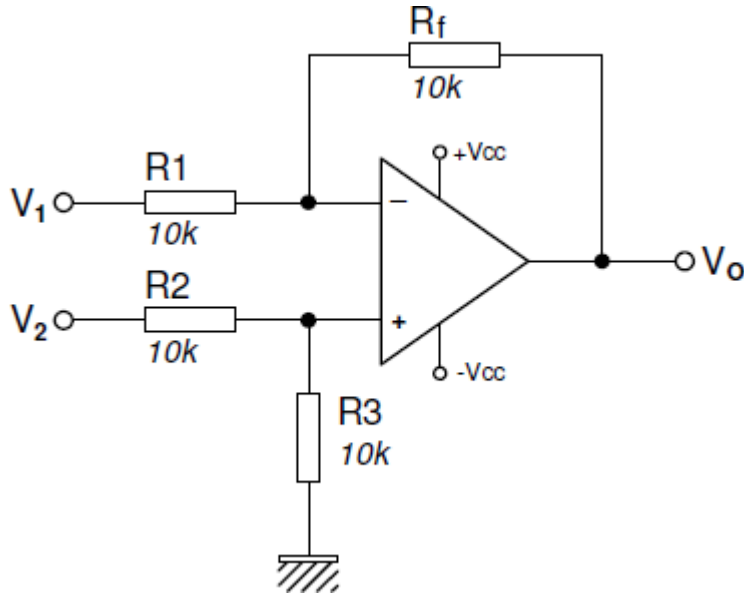


Şekil 3. Evirmeyen Girişli Toplayıcı Devre

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 4'te çıkarıcı opamp devresi görülmektedir. Çıkarıcı devreye ait toplama denklemi (4)'de verilmiştir



Şekil 4. Çıkarıcı Devre

$$V_1 - V_2 = -V_o \quad \Rightarrow \quad V_o = V_2 - V_1 \quad (4)$$

Araştırma Problemi: Opamplarda kazanç nasıl hesaplanır? Açık Çevrim Kazancı ve Kapalı Çevrim Kazancını araştırınız.

Araştırma Problemi 2: Devrenin Lineerliği ne demektir? Lineerliğin dışına çıktığında devrede neler meydana gelebilir? Araştırınız.

4. Deney Adımları

- 1) Şekil 1'de verilen karşılaştırıcı devreyi kurunuz. $V_{CC} = \pm 12V$ veriniz. Tablo 1'de verilen giriş gerilim değerlerine göre çıkış gerilimini ölçünüz

Giriş Gerilimi	$V_1 (V)$	6	3	5
	$V_2 (V)$	5	5	5
Çıkış Gerilimi	Hesaplanan			
	Ölçülen			

- 2) Şimdi de Şekil 1'deki devrede $V_2 = 0V$ ve $V_1 = V_{pp} = 5V$ olacak şekilde $f = 1 kHz$ sinüs sinyali bağlayınız. Osiloskop ekranında gördüğünüz şekli giriş şeklinizle üst üste (karşılaştırmalı olarak) çiziniz.

										Volt/Div
										Time/Div

- 3) Şekil 2'deki Eviren toplayıcı devresini kurunuz. Tablo 2'de verilen giriş değerlerine göre çıkış gerilimini ölçünüz.
- 4) Şekil 3'teki Evirmeyen toplayıcı devresini kurunuz. Tablo 2'de verilen giriş değerlerine göre çıkış gerilimini ölçünüz.

Giriş Gerilimi	V_1 (V)	-5	3	-5	10
	V_2 (V)	3	5	12	5
Evirmeyen Çıkış Gerilimi	Hesaplanan				
	Ölçülen				
Eviren Çıkış Gerilimi	Hesaplanan				
	Ölçülen				

- 5) Şekil 4'teki çıkarıcı devresini kurunuz. Tablo 3'te verilen giriş değerlerine göre çıkış gerilimini ölçünüz.

Giriş Gerilimi	V_1 (V)	12	-3	4
	V_2 (V)	5	5	-5
Çıkış Gerilimi	Hesaplanan			
	Ölçülen			

Deneyin Sonuçları:

- 1) Karşılaştırmacı devreden elde ettiğiniz ölçüm sonuçları hesaplamalarınızla aynı mı? Değerlendiriniz.
- 2) Toplayıcı devreden elde ettiğiniz ölçüm sonuçları hesaplamalarınızla aynı mı? Lineerlik açısından değerlendiriniz.
- 3) Çıkarıcı devreden elde ettiğiniz ölçüm sonuçları hesaplamalarınızla aynı mı? Yorumlayınız.