



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

EEM2103 Elektrik Devreleri Laboratuvarı I -2018-2019

DENEY 4 İşlemsel Kuvvetlendiriciler

Deneyi Yapanın	Değerlendirme
Adı – Soyadı :	Deney Sonuçları (40/100) : / 100
	Sonuçların Yorumlanması (60/100) : / 100
Numarası :	Değerlendirme Notu (100/100) : / 100
	Gecikme Notu (Değerlendirme Notu X 0.5) : / 100
Deney Grubu :	RAPOR NOTU : / 100
Deney Tarihi :	Değerlendiren :
İmza :	İmza :

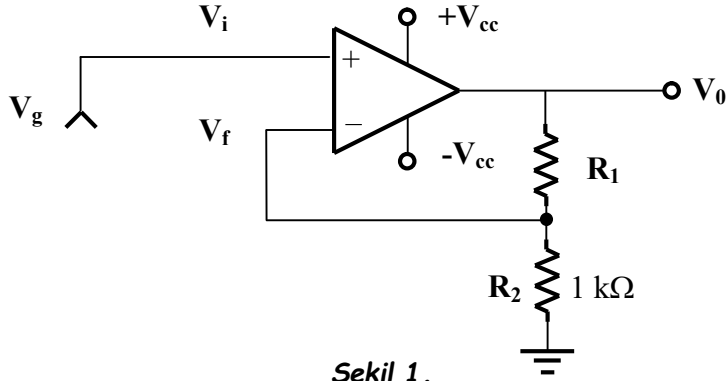
EEM2103 ELEKTRİK DEVRELERİ I LABORATUAR TÜZÜĞÜ

- 1- Laboratuvar çalışmaları örgün eğitim için, sabahları **saat 8:50 de**, öğleden sonraları ve **ikinci eğitim için saat 13:00 de** başlar (Cuma günleri 13:50 de), geciken öğrenci **kesinlikle** laboratuvara alınmaz.
- 2- Öğrencilerin laboratuvara gelmeden önce o gün yapacakları deneye ait föyü dikkatle okumaları ve varsa deney öncesi hazırlık kısmında **istenen tüm çalışmalarını yapmış olmaları gerekir**. Deney öncesi hazırlık kısmında istenenler, deneye başlamadan önce görevli öğretim elemanı tarafından incelenecek ve değerlendirilecek ve ön hazırlığı yapmamış öğrenciler **deneye alınmayacaklardır**.
- 3- Deney esnasında öğrenciye deneye ilgili sorular sorulabilir. Bu yoklamaların sonucu ve deneyin yürütülüşü sırasında gösterilen ilgi, başarı ve çalışmalar değerlendirilerek öğrenciye yaptığı her deney için bir not verilir.
- 4- Geçerli mazereti (Devlet Kurumundan Heyet Raporu) olmadan deneye gelmeyen öğrenci o deneyden sıfır (0) almış kabul edilir. Takip eden deneylerden herhangi biri için aynı durumun tekrarı halinde öğrenci laboratuardan **devam alamaz**.
- 5- Deney tamamlandıktan sonra sonuçlar deneyi yürüten görevli Öğretim Elemanına gösterilir ve ancak onayı alındıktan sonra montaj dağıtılır.
- 6- Öğrencilerin deneyleri yaparken deney föylerinde belirtilen adımları ve aşamaları takip etmeleri gerekmektedir. Kendi başlarına içinden çıkamadıkları durumlarda görevli öğretim elemanından yardım istemeleri, gruplar arasında fikir alışverişinde bulunmamaları gerekmektedir. Bu nedenle laboratuarda amaçsızca dolaşmak, başka grupların işine karışmak, yüksek sesle konuşmak ve izinsiz laboratuardan ayrılmak **yasaktır**. Laboratuara girerken **cep telefonları kapatılacaktır**.
- 7- Deney sırasında alınan sonuçlar ve bunlardan çıkarılan yorumlar deney föyünde yer alan ilgili kısımlara düzenli olarak işlenecektir.
- 8- Yapılan deneye ait raporlar bir hafta sonra teslim edilecektir (laboratuvar çalışması olsun olmasın). Teslim tarihinin herhangi bir şekilde tatile denk gelmesi durumunda ilk iş günü teslim edilmelidir. Geç teslim edilecek raporlar için süre; bir haftadır, ancak bu durumdaki her deneyin RAPOR NOTU **50 puan** üzerinden değerlendirilecektir. **Bir haftalık ek sürede teslim edilmeyen rapor notu sıfır (0) kabul edilecektir**.

Deney 4 İşlemsel Kuvvetlendiriciler

KISIM I >>> Ön Hazırlık:

Şekil 1'deki devrede, op-amp'ın ideal olduğunu ve doğrusal bölgede çalıştığını düşünerek, V_0 çıkış gerilimini V_i , R_1 ve R_2 cinsinden bulunuz.



Şekil 1.

Deneyin Yapılışı:

- Şekil 1'deki devreyi kurunuz. $+V_{cc}$ ve $-V_{cc}$ için board üzerindeki +12V ve -12V kaynaklarını kullanınız. Devrenin girişine (V_g) board üzerindeki +V kaynağından 1V uygulayınız.
- Devreye gücü veriniz. V_0 ve V_i değerlerini Tablo 1'deki ilgili yerlere kaydediniz.

R_1	V_0 (V)	V_i (V)	V_0/V_i	$(R_1/R_2)+1$
1 k Ω				
10 k Ω				
330 Ω				

Tablo 1

Yorumlar:

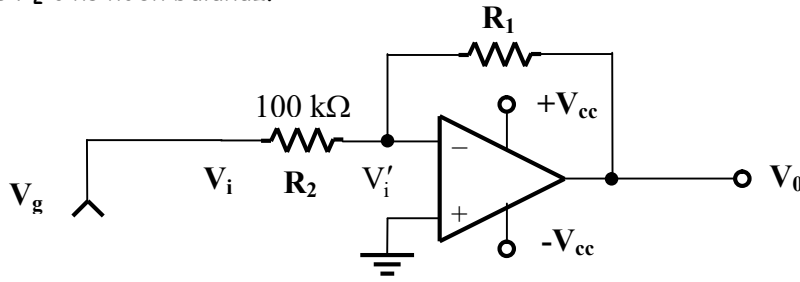
- Tablo 1'de 4 ve 5. sütunlardaki verileri değerlendirerek, işlemsel kuvvetlendiriciler hakkındaki bilgilerinizle bu ikisi arasındaki bağlantıyı yorumlayınız. (Bu değerler bize neyi vermektedir?)

II. Ön hazırlık kısmında bulduğunuz V_0 değerleriyle, deneyde elde ettiğiniz değerleri karşılaştırınız. Farklılık varsa sebepleri neler olabilir?

III. Deneyden elde ettiğiniz sonuçları göz önünde bulundurarak devrenin ne amaçla kullanılabileceğini yorumlayınız.

KISIM II >>> Ön Hazırlık:

Şekil 2'deki devrede, op-amp'ın ideal olduğunu ve doğrusal bölgede çalıştığını düşünerek, V_0 çıkış gerilimini V_i , R_1 ve R_2 cinsinden bulunuz.



Şekil 2.

Deneyin Yapılışı :

1. Şekil 2 deki devreyi kurunuz. $+V_{cc}$ ve $-V_{cc}$ için board üzerindeki +12V ve -12V kaynaklarını kullanınız. ($V_i = 0$ uygulamak için $100k\Omega$ 'luk direncin V_i ucunu toprağa bağlayınız.)
2. Tablo 2'de verilen giriş gerilimlerini (+V kaynağından) uygulayarak sonuçları kaydediniz.

R_1	V_i (V)	V_i' (V)	V_o (V)	V_o/V_i (ölçülen A_v)	R_1/R_2 (hesaplanan A_v)
1 M Ω	0			-----	
1 M Ω	1				
1 M Ω	2				
10 k Ω	0			-----	
10 k Ω	1				
10 k Ω	2				

Tablo 2

Yorumlar:

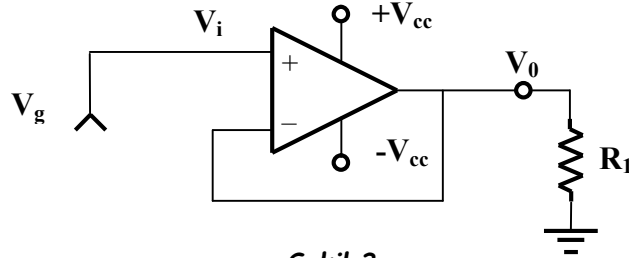
I. Ölçülen ve hesaplanan A_v arasındaki farkın (varsa) olası sebeplerini açıklayınız.

II. Tablodaki V_i' gerilimlerini Op-Amp'ların özelliklerini, eşdeğer devresini ve Ohm Kanunu'nu göz önünde bulundurarak karşılaştırınız. Bu durumun (artışın) sebebi ne olabilir?

III. Deneyden elde ettiğiniz sonuca göre devrenin ne amaçla kullanılabileceğini yorumlayınız.

KISIM III >>> Ön Hazırlık:

Şekil 3'deki devrede, op-amp'ın ideal olduğunu ve doğrusal bölgede çalıştığını düşünerek, V_o çıkış gerilimini V_i cinsinden bulunuz.



Şekil 3.

Deneyin Yapılışı :

1. Şekil 3' teki devreyi kurunuz. $+V_{cc}$ ve $-V_{cc}$ için board üzerindeki +12V ve -12V' u kullanınız.
2. Değişik V_i değerleri için V_o değerlerini aşağıdaki tabloya kaydediniz.

R_1	V_i (V)	0	2	4	6	7
10 k Ω	V_o (V)					
R_1	V_i (V)	0	2	4	6	7
100 Ω	V_o (V)					

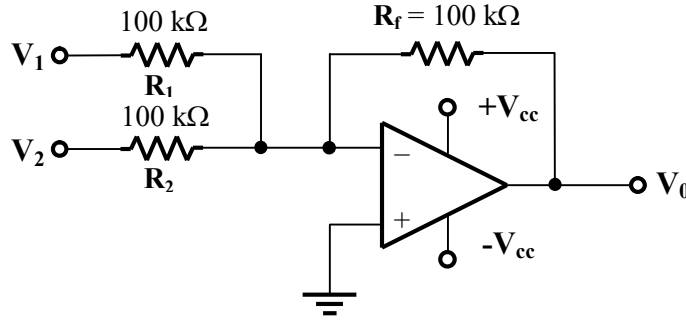
Tablo 3

Yorumlar:

- I. Elde ettiğiniz sonuçlara göre bu devre ne iş yapmaktadır? Yorumlayınız.

KISIM IV >>> Ön Hazırlık:

Şekil 4'deki devrede, op-amp'ın ideal olduğunu ve doğrusal bölgede çalıştığını düşünerek, V_o çıkış gerilimini V_i cinsinden (V_1 ve V_2 ile) bulunuz.



Şekil 4.

Deneyin Yapılışı :

1. Şekil 4' teki devreyi kurunuz. $+V_{cc}$ ve $-V_{cc}$ için board üzerindeki +12V ve -12V kaynaklarını kullanınız.
2. V_2 ve V_1 için aşağıdaki tablodaki değerleri kullanarak V_0 'ı elde edip kaydediniz. (V_2 ve V_1 için istenen değerleri board üzerindeki +V ve -V kaynaklarından uygulayınız.)

	$V_1 = 0 \text{ V}$ $V_2 = 1 \text{ V}$	$V_1 = 1 \text{ V}$ $V_2 = 0 \text{ V}$	$V_1 = 1 \text{ V}$ $V_2 = 1 \text{ V}$	$V_1 = -1 \text{ V}$ $V_2 = 1 \text{ V}$	$V_1 = -2 \text{ V}$ $V_2 = 4 \text{ V}$
V_0					

Tablo 4

Yorumlar:

- I. Deneyler sonucunda gözlemediğiniz işaret kazancı ile bulmuş olduğunuz arasında paralellik olup olmadığını yorumlayınız. Burada R_1 ve R_2 dirençlerinin ayrı ayrı kazanç etkilerinin nasıl olduğunu belirtiniz.
- II. Deneyden elde ettiğiniz sonuçları da göz önünde bulundurarak devrenin ne amaçla kullanılabileceğini yorumlayınız.

GENEL YORUMLAR

- I. **KISIM I'** de kullanmış olduğunuz devredeki işlemsel kuvvetlendiricinin girişlerini ters bağlasaydık (yani geribesleme + girişe, kaynaktan - girişe bağlansaydı) sonuçlar nasıl değişirdi? Açıklayınız...

- II. **KISIM II'** de V_o ve V_i gerilimlerinin değişimleri arasında nasıl bir bağlantı görülmektedir? (Sürekli lineer midir, değişken midir yoksa bağlantısız mıdır?) Yorumlayınız...

- III. **KISIM III'** te $R = 100 \Omega$ için alınan sonuçların (V_o değerleri) belirli bir değeri aşmamasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız...

- IV. **KISIM IV'** teki devrenin çıkışından V_o ' ın değerini değiştirmeden pozitif işaretli değerler elde etmek istersek; deneyde öğrendiğiniz op-amp'lı devreler ile Şekil 4'e nasıl bir ilave yapabilirsiniz? Çizerek açıklayınız...