

DENEY-1

BESLEME GERİLİM DÜZENLERİ

DENEYİN AMACI: Elektronik düzenlerin çalışabilmesi için gerek duyulan besleme geriliminin şehir şebeke geriliminden elde edilmesi ve mümkün olduğunca doğru gerilim değişimine yaklaşması için gereken devrelerin incelenmesi amaçlanmaktadır.

ÖN HAZIRLIK

- ✓ Şekil-4'teki devrede $V_Z = 12V$, $R_Y = 3k\Omega$, $R_S = 500\Omega$, $I_{Zmin}=2mA$, $P_{tot}=240mW$ olduğuna göre, $V_{i min}$ ve $V_{i max}$ değerlerini bulunuz.

Not: Yapılan işlemler ve hesaplamalar ayrıntılı bir şekilde yer almalıdır.

Deneye gelmeden önce deney föyü dikkatli bir şekilde okunmalıdır. Deney başlamadan önce **kısa bir sözlü sınav** yapılacaktır.

GÖZDEN GEÇİRİLMESİ FAYDALI KONULAR

- ✓ Alternatif ve doğru işaret nedir?
- ✓ Doğrultma nedir?
- ✓ Ne tür özellikteki elemanlarla gerçekleştirilebilir?
- ✓ Doğrultma sırasında elde edilen değişimin doğru gerilime yaklaşması için neler yapılabilir?
- ✓ V.S.

DENEYİN ÖĞRENCİYE KATACAĞI ŞEYLER

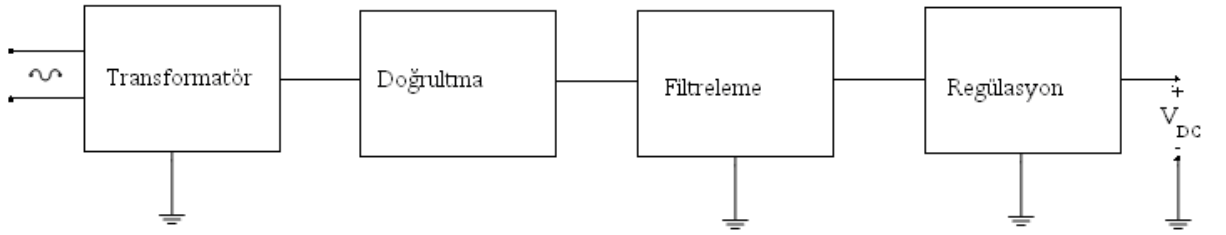
- ✓ Şehir şebeke geriliminin (alternatif işaretlerin) hangi aşamalardan geçirilerek doğru işaret elde edilebileceği genel hatlarıyla kavranacaktır.
- ✓ Elde edilen işaretin doğru işarete yaklaşabilmesi için ne gibi işlemler yapılabileceği ve hangi tür devrelerden yararlanılabileceği hakkında bilgi sahibi olunacaktır.

KULLANILACAK MALZEMELER

- ✓ 1 Adet 2x17V Transformatör
- ✓ 2 Adet 1N4007 Diyot
- ✓ 1 Adet BZV85-C15 Zener diyot
- ✓ 1 Adet BD135 NPN Transistör
- ✓ 1 Adet Anahtar kutusu
- ✓ 1 Adet Reosta
- ✓ 1 Adet Osiloskop
- ✓ 1 Adet Multimetre.
- ✓ Yeterli sayıda kablo

1. GİRİŞ

Elektronik devrelerin besleme gerilimleri alternatif gerilimlerin “doğrultulması” ile elde edilmektedir. Genel olarak ortalaması “0” olan bir işaretten ortalama değeri 0’dan farklı bir işaret elde edilmesine doğrultma denir. Alternatif gerilimi doğru gerilime çeviren ve gerekli regülasyonu sağlayan düzeneğe ilişkin blok şema Şekil–1.1 de görülmektedir. İlk katta görülen transformatör, şebeke geriliminin istenilen alternatif gerilim değerine dönüştürülmesini sağlamaktadır.



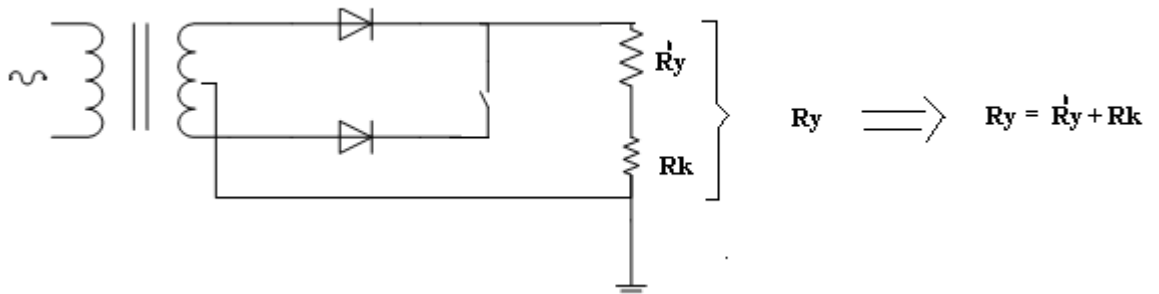
Şekil–1.1 Regülatör blok diagramı

2. DOĞRULTMA

Şekil–1.1’de görülen ikinci katta ise doğrultma işlemi yapılmaktadır. Bu işlemin gerçekleştirilebilmesi için alternatif işaretin iki yarı periyodunda uygulanan gerilimin yönüne bağlı olarak farklı özellik gösteren elemanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Diyodun akımı bir yönde iletirken diğer yönde iletmemesi özelliği, doğrultma işlemlerinde tercih edilmesine sebep olmaktadır.

Doğrultma işlemi, periyodik değişimin (örnek: sinüsoidal bir işaret) bir ya da iki yarı periyodundan yararlanılarak yapılabilir. Doğrultma işlemini, sadece bir yarı periyottan yararlanarak yapan doğrultuculara tek yollu doğrultucu; iki yarı periyottan yararlanarak yapanlara ise çift yollu doğrultucu adı verilmektedir.

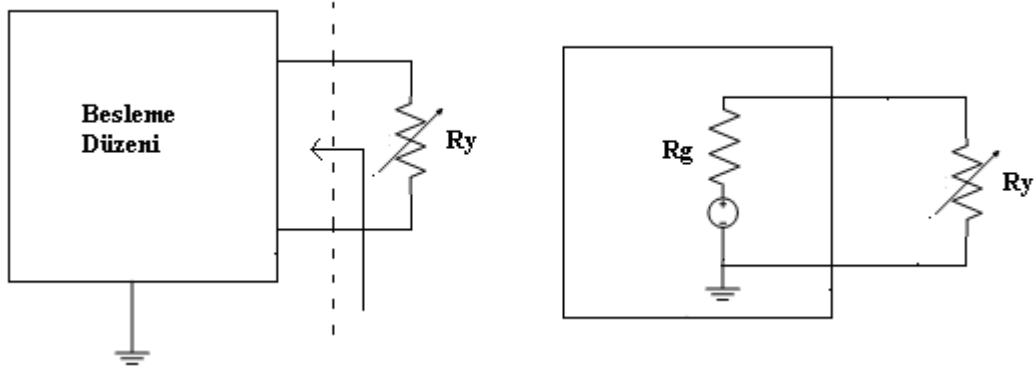
Şekil–1.2’de anahtarın açık konumunda devre tek yollu doğrultucu olarak çalışır. Bu çalışmada diyot yalnızca alternatif işaretin pozitif periyodunda iletimde olacağından ve negatif periyodunda diyot tıkama yönünde kutuplanacağından yük direnci R_Y üzerindeki gerilim sadece pozitif periyotta değişecektir. Dolayısıyla bir ortalama değeri olan (DC bileşeni olan) işaret elde edilmektedir.



Şekil–1.2 Çift yollu doğrultucu

Deney-1.1: Tek ve çift yöllü doğrultucuların çalışmasının incelenmesi için Şekil-1.2'deki devreyi kurup, anahtarın uygun konumlara getirerek tek ve çift yöllü doğrultucu için yük akımını 100mA yaparak R_Y yük direnci uçlarındaki gerilimin ve R_Y 'den akan akımın dalga şekillerini çiziniz.

R_Y yük direncinin uçlarından bakıldığında görülen besleme düzeneğinin eşdeğeri, R_g kaynağın iç direnci olmak üzere Şekil-1.3'teki gibi gösterilebilir.



Şekil-1.3 Besleme devresinin eşdeğeri

Deney-1.2: Tek yöllü doğrultucuda R_Y yük direncinin değerini değiştirerek çıkış akımının 50mA ve 250mA olduğu durumlar için R_Y yük direnci üzerindeki gerilim değerini multimetre ile tepe değerini de osiloskop yardımıyla ölçüp, bu değerlerden yararlanarak devrenin iç direncini hesaplayınız.

!!!Uyarı: Diyotlar üzerinden çok büyük akımlar akıtıp zarar vermemek için yük direncini fazla küçültmeyin. Koruma direnci olmayan devreler için koruma direnci kullanın.

Deney-1.3: Çift yöllü doğrultucuda yük akımının 100mA ve 500mA değerleri için R_Y yük direnci üzerindeki gerilim değerlerini ölçüp, bu değerlerden yararlanarak devrenin özelliklerini bir önceki durumla (tek yöllü doğrultucu) karşılaştırınız.

Deney-1.4: Devredeki diyotları ters çevirerek yük akımı tek yöllü doğrultucu için 50mA, çift yöllü doğrultucu için 100mA iken R_Y yük direnci üzerindeki gerilimin dalga şekillerini çizip inceleyiniz.

!!!Uyarı: Diyotları ters çevirmeden önce transformatörlerin bağlı olduğu şalteri kapatın.

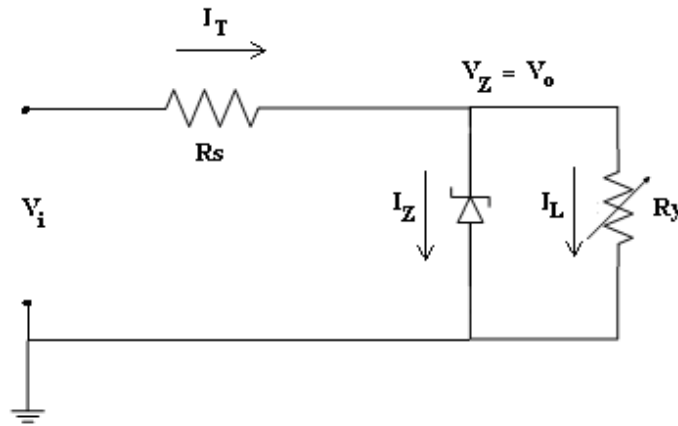
3. FİLTRELEME

Elektronik devrelerin besleme gerilimlerinin daha önce incelenen çıkış gerilimlerinden farklı olarak, değişken işaretlerden arındırılmış (dalgalılığı küçük) olması istenir. Periyodik işaretler harmoniklerden oluşmaktadır. Dalgalılık, işaretin üzerindeki değişken bileşenin işaretin doğru bileşenine oranı olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla doğrultma sırasında elde edilen değişimin doğru gerilime yaklaşması için değişken bileşenleri süzen elemanların kullanılması gerekir. Alçak geçiren süzgeç elemanı olarak kullanılan elemanlar ise bobin ve kondansatörlerdir.

4. REGÜLASYON

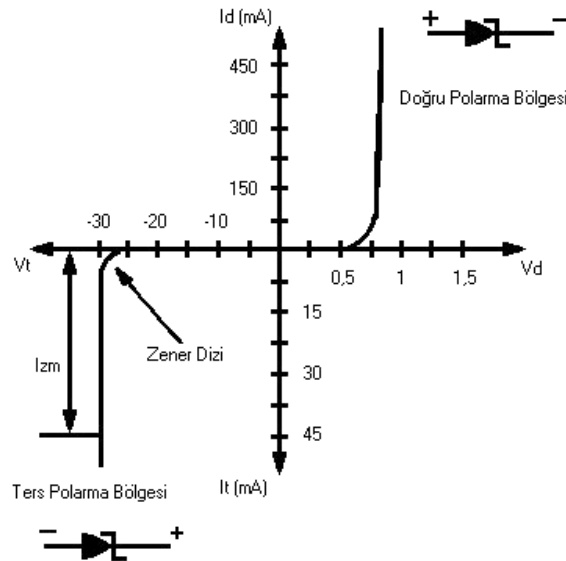
Filtreleme işlemi yapılarak değişen bileşenlerin süzülmesine rağmen elde edilen işaret, doğru gerilime belirli ölçüde yaklaşabilir. Şebeke gerilimin değişmesi ya da doğrultucudan çekilen akımın değişmesi nedeniyle doğrultucu çıkışındaki gerilim sabit kalmamaktadır. Bu sorunun giderilmesi amacıyla gerilimi sabitleştiren gerilim regülasyon devrelerinden (regülatör) yararlanır.

Gerilim regülasyonu, çıkıştaki yük üzerindeki gerilim değerinin, yük ya da şebeke gerilimi değişse bile sabit kalmasıdır. Gerilimi sabitleştirmek için kullanılan devrelerin en basiti zener diyot kullanılarak gerçekleştirilen düzendir (Bkz. Şekil-1.4).



Şekil-1.4 Gerilim regülasyon devresi

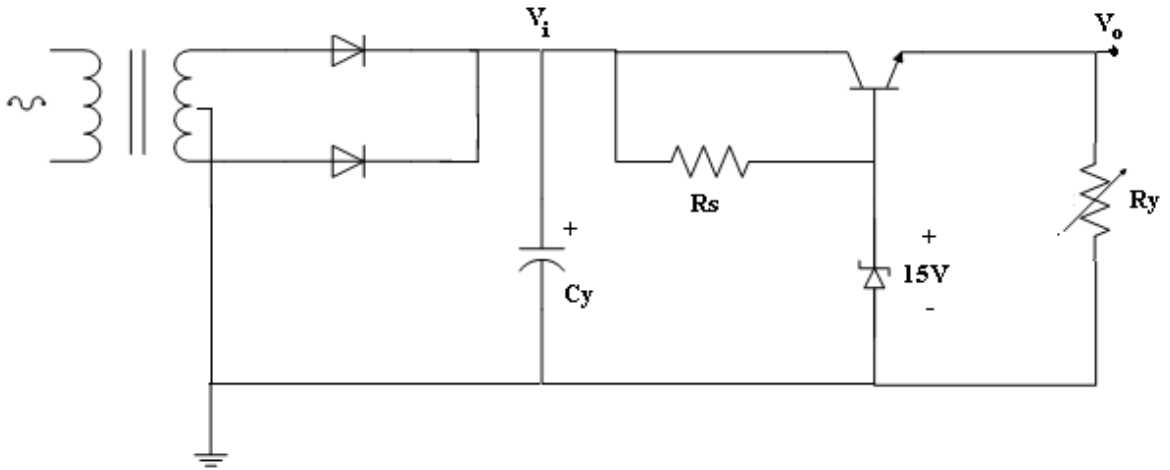
Zener diyot tıkama yönünde belirli bir gerilimde belverecek şekilde tasarlanıp üretilmektedir. Belverme bölgesinde zener diyodun uçlarında gerilim üzerinden akan akım ile çok az değişir (Bkz. Şekil-1.5). Gerilim regülasyonunda zener diyodun bu özelliğinden yararlanır.



Şekil-1.5 Zener diyot (I-V) karakteristiği

Şekil-1.4'ten görüldüğü gibi yükün değişmesi nedeni ile I_L 'nin değişmesi durumunda I_Z de bu değişimi kompanze edecek şekilde değişecek ve çekilen toplam akım I_T aynı kalacaktır. Zener diyodun bu bölgede çalışabilmesi için, içinden belirli bir I_{Zmin} akımı akmalıdır. Akıtılabilecek maksimum akım ise zener diyodun tahrip olmadan harcayabileceği maksimum güç (P_d) ile aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$I_{Zmax} = \frac{P_d}{V_Z}$$



Şekil-1.6 Regüle besleme devresi

Deney-1.5: Gerilim regülatörünün incelenmesi için Şekil-1.6'daki devreyi kurup, yük akımının 100mA ve 500mA olduğu durumlar için çıkış gerilimin dalga şeklini çiziniz.

!!!Uyarı: Kapasitenin doğru kutuplanmış olduğuna (+ ve – uçların bağlantı konumlarının doğru olduğuna) emin olun.

Deney-1.6: R_Y yük direncini değiştirerek yük akımının 50mA, 250mA ve 500mA değerleri için regülasyon etkisini görebilmek amacıyla V_i ve V_o gerilimlerini ölçünüz.

Deneyi yaptıran Arař. Gör.:
Oda No: e-mail:

Deneyi yapan öğrencinin

Grup No:

Adı Soyadı:

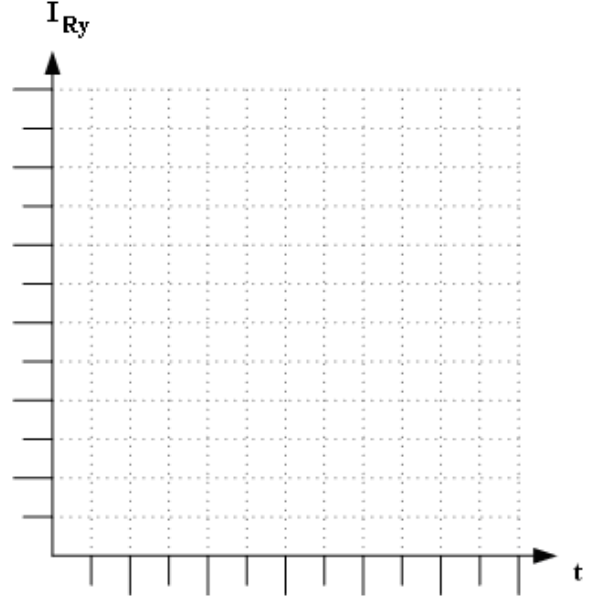
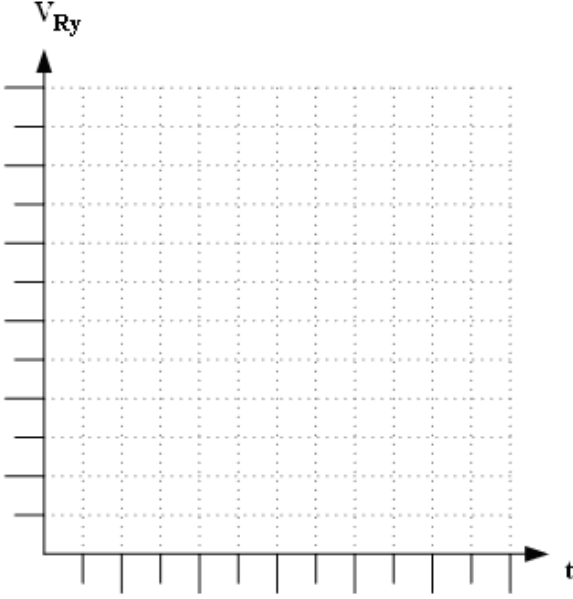
No:

e-mail:

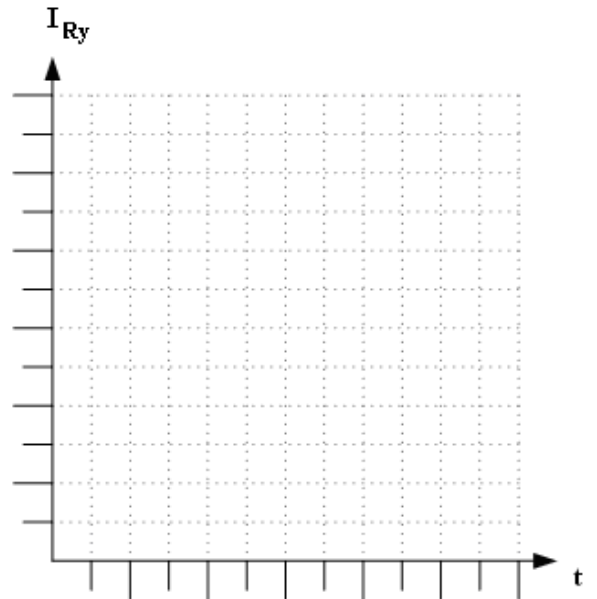
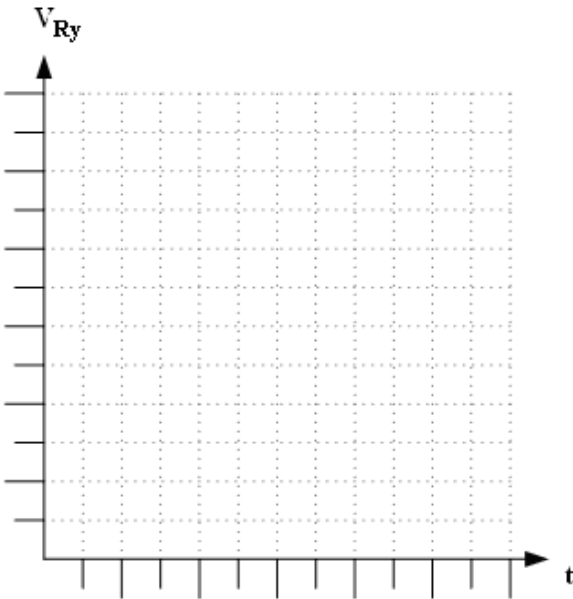
ÖLÇME SONUÇLARINI İŞLEME KISMI

EK-A (DENEY-1.1)

Tek Yollu Doğrultucu



Çift Yollu Doğrultucu



EK-B (DENEY-1.2)

I_{RY}	V_{RY}	$V_{RY-Tepe}$
50 mA		
250 mA		

$$R_{Kaynak-i\check{c}} =$$

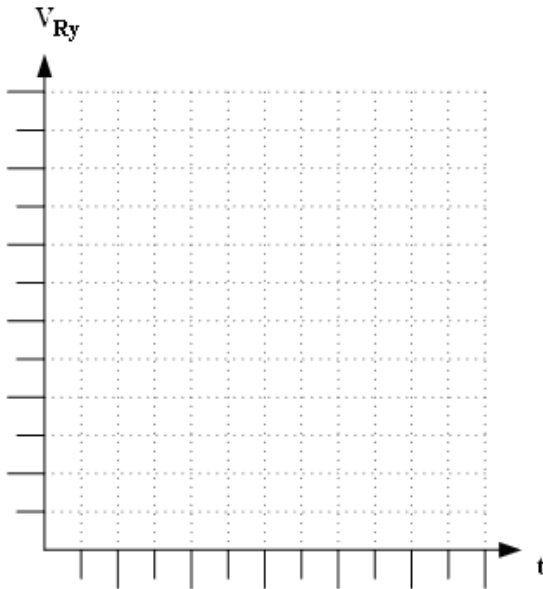
EK-C (DENEY-1.3)

I_{RY}	V_{RY}	$V_{RY-Tepe}$
100 mA		
500 mA		

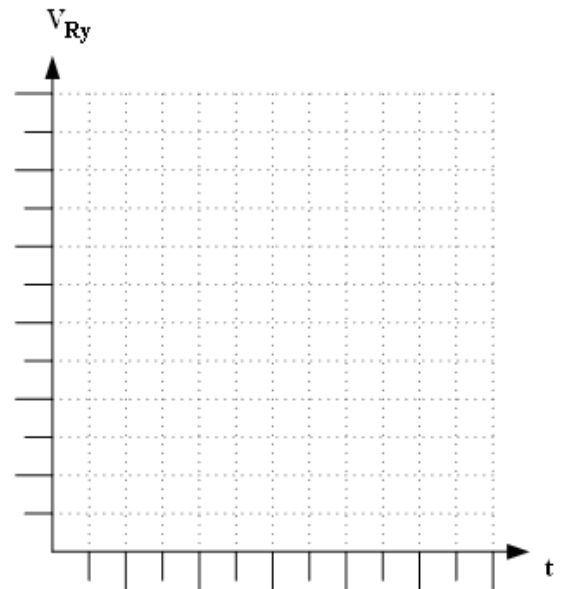
$$R_{Kaynak-i\check{c}} =$$

Yeni bir sayfa eklemek için tıklayınız.

EK-D (DENEY-1.4)

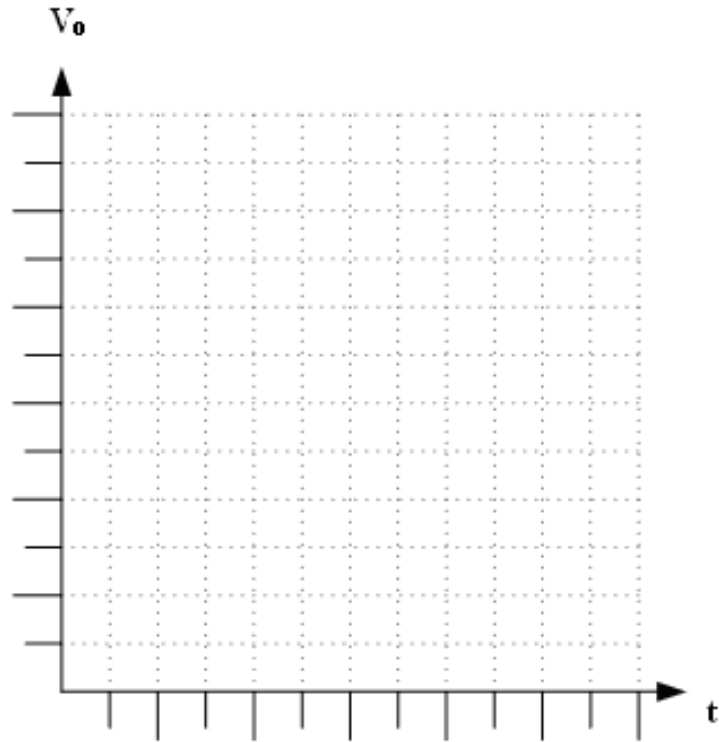


Tek Yollu Doğ.



Çift Yollu Doğ.

EK-E (DENEY-1.5)

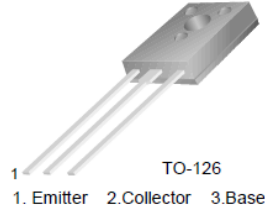


EK-F (DENEY-1.6)

$I_{RY} (DC)$	$V_i (AC)$	$V_i (DC)$	$V_o (DC)$	$V_o (AC)$

EK-BİLGİLER

BD135/137/139



Electrical Characteristics $T_C=25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
$V_{CE(sus)}$	Collector-Emitter Sustaining Voltage : BD135 : BD137 : BD139	$I_C = 30\text{mA}$, $I_B = 0$	45 60 80			V V V
I_{CB0}	Collector Cut-off Current	$V_{CB} = 30\text{V}$, $I_E = 0$			0.1	μA
I_{EB0}	Emitter Cut-off Current	$V_{EB} = 5\text{V}$, $I_C = 0$			10	μA
h_{FE1} h_{FE2} h_{FE3}	DC Current Gain : ALL DEVICE : ALL DEVICE : BD135 : BD137, BD139	$V_{CE} = 2\text{V}$, $I_C = 5\text{mA}$ $V_{CE} = 2\text{V}$, $I_C = 0.5\text{A}$ $V_{CE} = 2\text{V}$, $I_C = 150\text{mA}$	25 25 40 40		250 160	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 500\text{mA}$, $I_B = 50\text{mA}$			0.5	V
$V_{BE(on)}$	Base-Emitter ON Voltage	$V_{CE} = 2\text{V}$, $I_C = 0.5\text{A}$			1	V

1N4001 - 1N4007



DO-41
COLOR BAND DENOTES CATHODE

Electrical Characteristics

$T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Device							Units
		4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	
V_F	Forward Voltage @ 1.0 A	1.1							V
I_{rr}	Maximum Full Load Reverse Current, Full Cycle $T_A = 75^\circ\text{C}$	30							μA
I_R	Reverse Current @ rated V_R $T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_A = 100^\circ\text{C}$	5.0 500							μA μA
C_T	Total Capacitance $V_R = 4.0\text{ V}$, $f = 1.0\text{ MHz}$	15							pF

BZV85 series



ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$T_j = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified.

BZV85-CXXX	WORKING VOLTAGE V_Z (V) at I_{Ztest}		DIFFERENTIAL RESISTANCE r_{dif} (Ω) at I_{Ztest}	TEMP. COEFF. S_Z (mV/K) at I_{Ztest} see Figs 5 and 6		TEST CURRENT I_{Ztest} (mA)	DIODE CAP. C_d (pF) at $f = 1\text{ MHz}$; $V_R = 0\text{ V}$	REVERSE CURRENT at REVERSE VOLTAGE		NON-REPETITIVE PEAK REVERSE CURRENT I_{ZSM}	
	MIN.	MAX.	MAX.	MIN.	MAX.		MAX.	I_R (μA)	V_R (V)	at $t_p = 100\text{ }\mu\text{s}$; $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$	at $t_p = 10\text{ ms}$; $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$
								MAX.		MAX. (A)	MAX. (mA)
10	9.4	10.6	8	4.7	8.5	25	90	0.2	7.0	4.0	1200
11	10.4	11.6	10	5.3	9.3	20	85	0.2	7.7	3.0	1100
12	11.4	12.7	10	6.3	10.8	20	85	0.2	8.4	3.0	1000
13	12.4	14.1	10	7.4	12.0	20	80	0.2	9.1	3.0	900
15	13.8	15.6	15	8.9	13.6	15	75	0.05	10.5	2.5	760

DENEY1- RAPORDA İSTENENLER

- ✓ EK-A' da elde ettiğiniz grafikler arasındaki farkların sebeplerini inceleyip yorumlayınız.
- ✓ EK-B ve C'de doldurduğunuz tablolar arasındaki farkları sebeplerini belirterek yorumlayınız.
- ✓ EK-D'de elde ettiğiniz grafikleri EK-A elde ettiğiniz grafiklerle karşılaştırarak farkları yorumlayınız.
- ✓ EK-E ve F'de elde ettiğiniz grafik ve tabloyu çıkış direnci ve dalgalılık açısından yorumlayınız.
- ✓ Deney boyunca beklediğiniz sonuçları aldınız mı? Almadınızsa sebeplerini açıklayınız.
- ✓ V.S.