

12.1 HEDEFLER

1. Kızıl ötesi transduserlerin karakteristiklerinin öğrenilmesi.
2. IR transduserlerin sürücü devrelerin öğrenilmesi.
3. IR transduserlerin alıcı devrelerinin öğrenilmesi.
4. IR transduserlerinin uygulamalarının öğrenilmesi.

12.2 DEVRE TEMELLERİ UZERINE GORUSLER

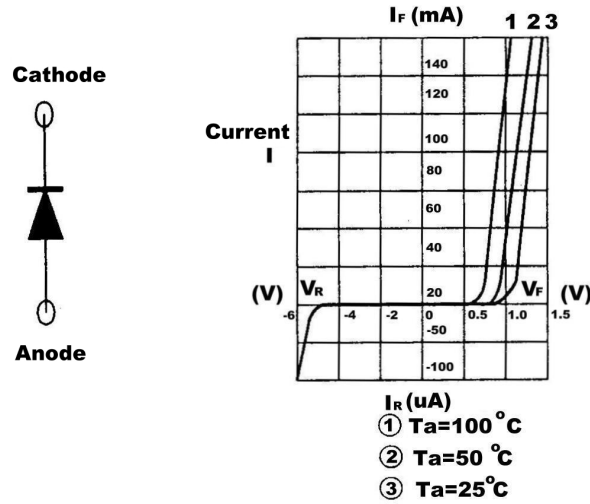
Görünen veya görünmeyen ışığı emen bir çok element mevcuttur. Bu bölümde, kızıl ötesi ışığı emen diyotları (IR LED) ele alacağız.

12.2.1 IR LED'lerin karakteristikleri

1. Gerilim-akım karakteristiği:

Sekil 12-1'de IR LED'in gerilim-akım karakteristiği gösterilmektedir. Eğer LED ileri eğilimli (pozitif anot ve negatif katotlu) ve kesme gerilimi değerini aşar ise, anottan katoda doğru akım akışı olacak ve akimin artışı gerilimle beraber exponasiyel şekilde olacaktır. Kesme gerilimin değeri LED'te kullanılan malzemeye bağlıdır. Kesme gerilimi gallium arsenide (GaAs) IR LED'leri için yaklaşık 1V mertebesindedir. Bununla beraber, kırmızı LEDler için 1.8V ve yeşil LEDler için 2V'tur.

LED geri eğilimli (pozitif katot ve negatif anodu) ve geri besleme akımı yaklaşık olarak sıfırdır. Eğer geri besleme gerilimi kırılma gerilimi aşar ise, büyük geri besleme akımı akacaktır. Diyot kırılma bölgesine giderek zarar görecektir. Genel olarak, IR LED'lerin geri kırılma gerilimleri 3 ile 6V arasındadır.



Sekil 12-1. IR LED'in V-I karakteristiği

2. Kayıp

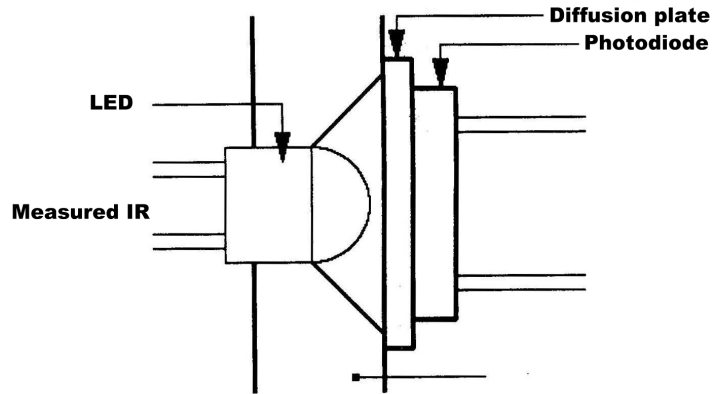
IR LEDin güç kayıpları ileri gerilim ve ileri akimin bir çarpımı olarak verilir. güç kayıpları ışığa dönüşen radyasyon ve isi kaybı olarak iki kısımda incelenirler. Kayıp değeri genellikle güvenli çalışma için maksimum nominal değerin %60'i kadar dizayn edilirler. IR LEDlerin elektriksel karakteristikleri Tablo 12-1'de gösterilmektedir.

Tablo 12-1 IR LEDlerin elektriksel karakteristikleri(SHARP)

Tip	Ambalaj	Mutlak max değerler				Øe(Mw)		Vf(V)			Δ deg TYP	λp (nm) TYP	
		If (mA)	Vr (V)	P (mW)	Topr (°C)	MIN	TYP	If (mA)	MIN	TYP			
GL-350	Ceramic	60	3	90	-25~+100	1.4	2.9	40	1.2	1.4	40	±60	950
GL-351	Ceramic	60	3	90	-25~+100	1.7	3.3	40	1.2	1.4	40	±75	950
GL-352	Ceramic	60	3	90	-25~+100	1.7	3.3	40	1.2	1.4	40	±55	950
GL-410	Epoxy	65	6	100	-25~+85	0.5	1.0	20	1.2	1.4	40	±85	950
GL-430	Epoxy	50	6	75	-25~+85	0.5	1.1	20	1.2	1.4	40	±13	950
GL-450	Epoxy	50	6	75	-25~+85	0.7	1.0	20	1.2	1.4	40	±18	950
GL-504	TO-18	100	6	150	-40~+125	0.72	2.16	50	1.3	1.4	50	±7	950
GL-514	TO-18	150	6	250	-40~+125	3.3	5.4	100	1.4	1.6	100	±7	950
GL-513F	TO-18	150	6	250	-40~+125	1.4	2.9	100	1.4	1.6	100	±50	950
GL-518	TO-18	80	6	120	-25~+125	2.0	3.0	50	1.3	1.6	50	±9	950
GL-519	TO-18	100	6	200	-25~+85	0.5	1.2	20	1.2	1.4	20	±30	950
GL-520	Epoxy	80	6	120	-25~+85	1.0	1.9	20	1.2	1.4	20	±28	950
GL-521	Epoxy	100	6	120	-25~+85	1.6	-	20	1.2	1.4	20	±13	950

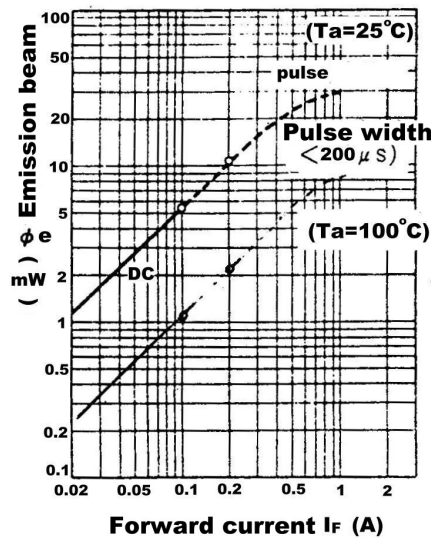
3. Emisyon Karakteristikleri

Görünen ışığın ışık yoğunluğu genellikle huzmenin emisyonu olarak Watt (W) biriminde verilir. Birim zamanda kaynaktan yayılan fotonun enerjisi olarak tanımlanır. IR LED'in emisyonu yöne bağlıdır. Işık huzmesinin emisyonu tam huzmenin yoğunluğunu ölçebilmek ve gerçek değerini hesaplayabilmek için parçalardan entegral bir top üzerinden ölçülür. Sekil 12-2 de bu şekilde yapılan genel bir ölçüm gösterilmektedir. IR LED'in bağıl yoğunluğunu ölçmek için top şeklindeki düzenin içine foto diyot yerleştirilmiştir.



Sekil 12-2 IR LED için tam ışık huzmesinin ölçümü

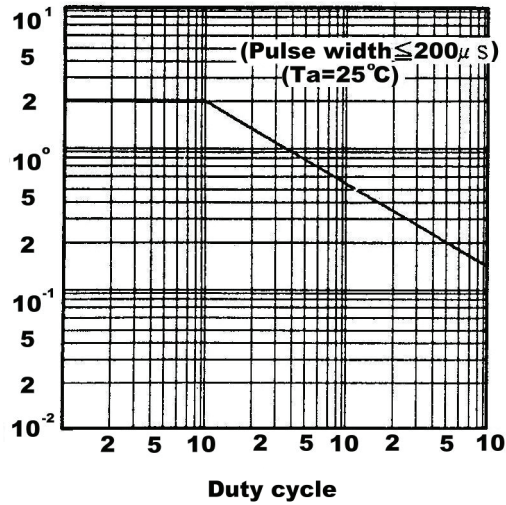
IR LEDten emilen ışık genel olarak sekil 12-3 de gösterildiği gibi ileri akımın genliği ile doğru, ortam sıcaklığı ile ters orantılı olarak değişmektedir. Isı kayıplarından dolayı, artan ortam sıcaklığı emisyon verimini azaltacaktır. Işık emisyon verimi emilen ışık huzmesinin ileri akım ve gerilimine bölünmesine eşittir.



Sekil 12-3 Emilen ışık&ileri akım karakteristiği (GL 514)

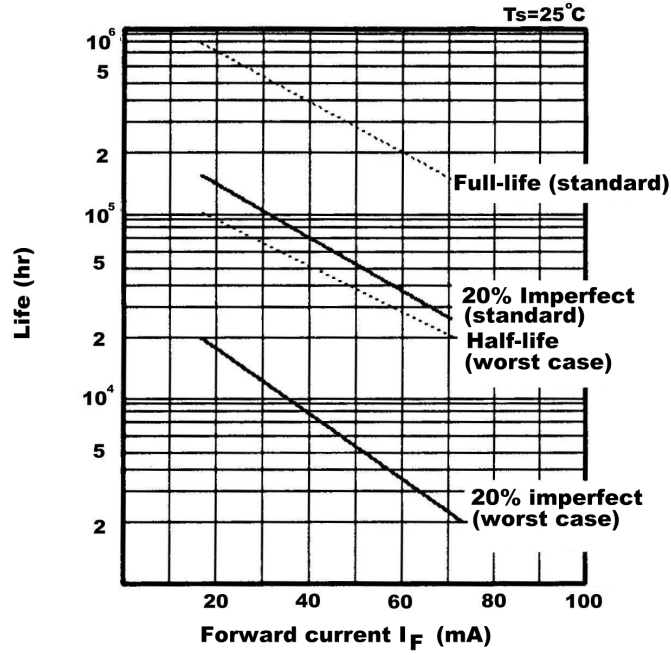
4. Maksimum Puls akımı

Yukarıda da ele alındığı gibi ışık huzmesini emebilmek için yüksek akımlara gerek vardır. Yüksek akımlar sıcaklığı artırdığından IR LED için bir dezavantaj yaratacaktır. Bunun için IR LEDlerini düşük çalışma periyotlu puslardan oluşturmak iyi bir fikir olacaktır. Bu şekilde oluşturulan puslarla uyum verimde ve uygun kayıplarda elemanı işletmek mümkündür. Sekil 12-4 ileri akım ve çalışma periyodu karakteristiklerini göstermektedir.



Sekil 12-4 Peak akım&çalışma periyodu karakteristiği (GL514)

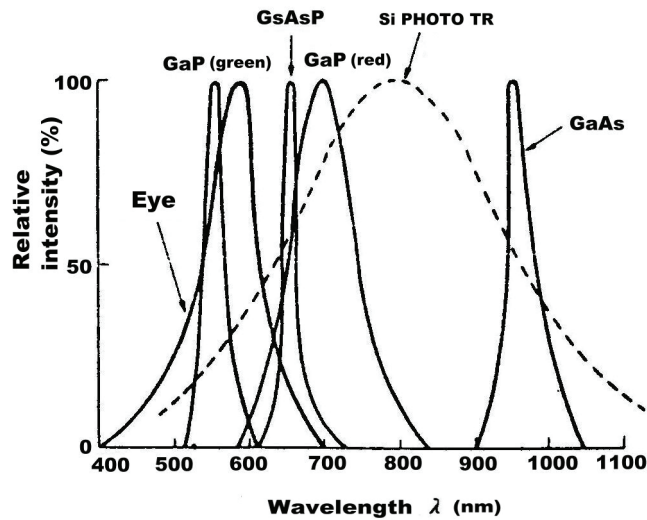
Devre dizaynları IR ledinin çalışma ömrü için önemlidir. IR LED üzerinden uzun bir süre sürekli akım akıtılacak olursa, emisyon verimi istenilmeyen bölgelere doğru düşecektir. İstenilmeyen çalışma bölgesine geçiş zamanı uygulanan akımın büyüklüğüne ve geçiş süresine bağlıdır. Bu nedenle devre dizaynlarında maksimum %60 güç durumuna göre dizayn yapılmalıdır. Sekil 12-5'te iletilen akım&ömür eğrileri IR LED için gösterilmektedir. Kesikli eğriler kötü elementler için, sürekli çizgiler ise standart elemanlar için oluşturulmuş eğrilerdir.



Sekil 12-5 İletilen akım&omur karakteristikleri

5. Işık Spektrumu

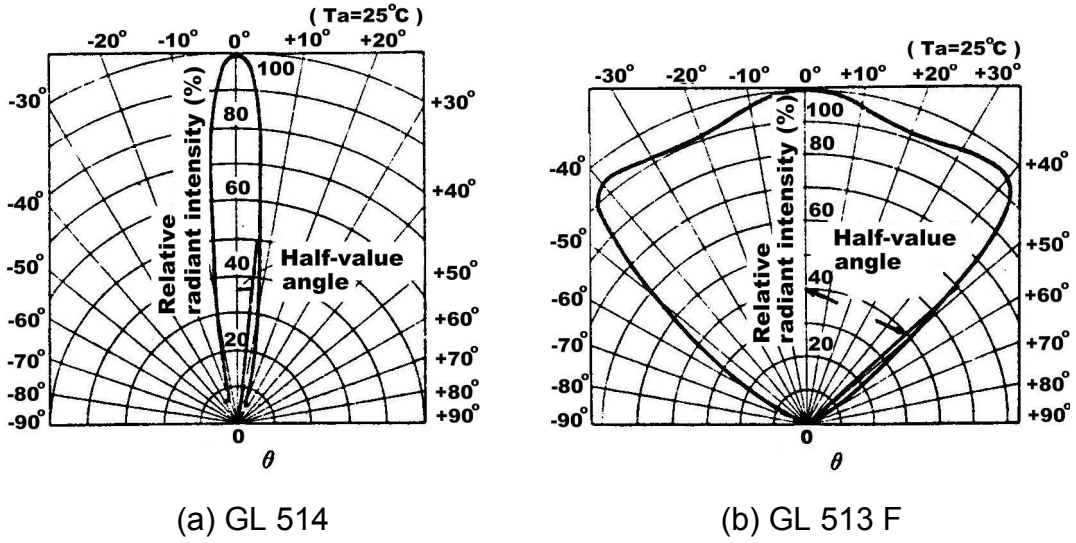
Işığın dalga boyu kaynağın malzemesine bağlıdır. Sekil 12-6 değişik ışık emen diyotların ışık spektrumunu göstermektedir. GaAs IR LEDinin ışığı 940 ile 950 nm arasında görülemeyen dalga boyundadır. Silikon fototransistorların hassas bantları 500 ile 1100 nm arasında genişlemektedir. Bu nedenle foto transistorlar genellikle görünen ışığı özellikle kızılötesi ışıkları belirlemek için kullanılırlar.



Sekil 12-6 LEDlerin ışık spektrumları

6. Karakteristiğın Yönü

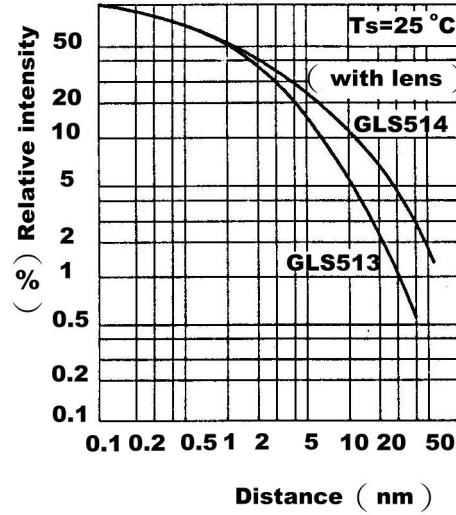
IR LED'in yayılma yoğunluğu yayılma yönüne bağlıdır. IR LED'inin yon karakteristiği şekil 12-7'de gösterilmiştir. yayılma yoğunluğunun maksimum değeri %100 olarak işaretlenmiş ve yon açısı da yayılma yonun oranı olarak verilmiştir. yayılma açısı 0 derece ise , bağıl yoğunluk %100 olarak bulunmaktadı. Yon açısı arttırıldıkça, bağıl yoğunluk azalmaktadır. Açı değeri ışık ekseninden yoğunluk tepe değerinin yarısına gelinceye kadar hareket ettirildiğinde yonun yari değer açısı bulunmuş olacaktır. Yari değer açısı yöne bağılı hassasiyet değerleri verilirken çok önemli bir parametre değeridir. Tablo 12-1 de bu değerler $\Delta\theta$ kolonundan görülebilir. Baksa bir deyişle, yari değer acısının genliği yöne bağılı hassasiyetin oranıyla ters orantılıdır. IR LED mercekler ile donatıldığı zaman, yöne bağılı hassasiyet geliştirilebilir. (Şekil 12-7 (a))



Şekil 12-7 IR LEDlerin yön karakteristikleri

7. Uzaklık Karakteristikleri

LED'in yayılma yoğunluğu kaynak ile sensor arasındaki uzaklığın bir oranıdır. Basit olarak, yoğunluk uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Şekil 12-8 IR LEDlerinin bağıl yayılma çıkışının uzaklık ile değişim karakteristiğini göstermektedir.



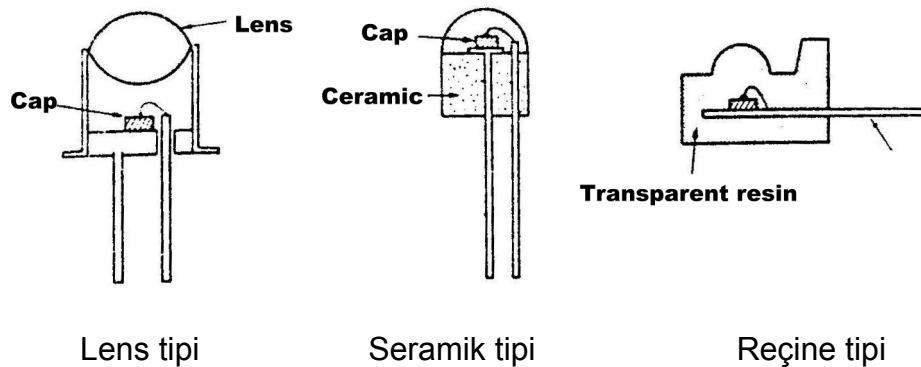
Sekil 12-8 Yayılma çıkışı&uzaklık karakteristiği

8. Cevap Karakteristikleri

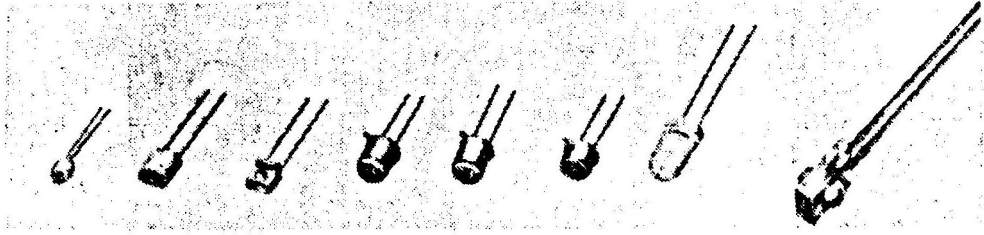
IR LEDlerin cevap zamanı akimin uygulandığı ve IR LEDin ışığı emdiği zaman arasında geçen süredir. IR LEDler içerisinde likit-growth tipi en hızlı cevap veren eleman tipidir. yaklaşık cevap süreleri 1 ile 3ms arasındadır.

9. Kutuları ve şekilleri

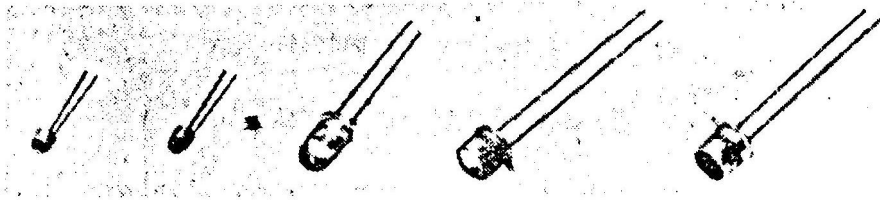
Sekil 12-9 da gösterildiği gibi IR LED dış kutuları Lens kutulu, seramik kutulu ve reçine kutulu olabilmektedir. Sekil 12-10 da IR LEDlerin şekilleri gösterilmektedir.



Sekil 12-9 IR LED Kutuları



Soldan sağa doğru şekiller:GL350,GL410,GL430,GL504,GL514,GL513F,GL520,GL450



Soldan sağa doğru şekiller:GL351,GL352,GL521,GL518,GL519

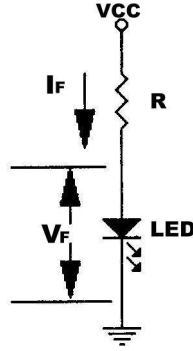
Sekil 12-10 IR LED şekilleri

12.2.2 Sürücüler

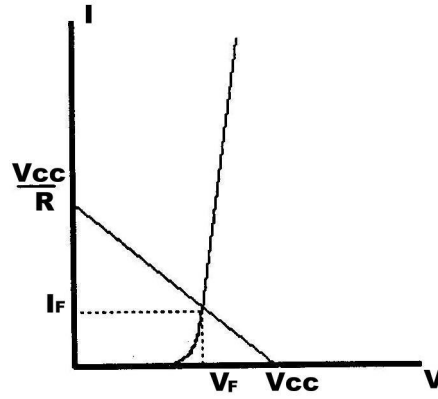
IR LED akım sürücülü bir elemandır. Cihazın emisyonun verimi ve ömrü iletmen akimin değerine bağlıdır. IR LEDlerin çalışma akiminin sağlanabilmesi için çeşitli sürücü devrelerinin dizaynı aşağıda ele alınmıştır.

1. Direnç yüklü sürücü:

Sekil 12-11 basit IR LED sürücü devresini göstermektedir.Sekil 12-12 de gösterildiği gibi devre V-I karakteristikli ve DC yük hatlıdır. Seri direncin değeri $I_F=(V_{CC}-V_F)/R$ veya $R=(V_{CC}-V_F)/ I_F$ formülleri ile bulunabilir. Örnek olarak güç kaynağının değeri $V_{CC}=5V$, $V_F=1.2V$ iken $I_F=20mA$ ise direncin değeri 100Ω olmalıdır. Emisyon yoğunluğu ve maksimum yüklenme gibi değerler IR elemanı seçerken düşünölmelidir.



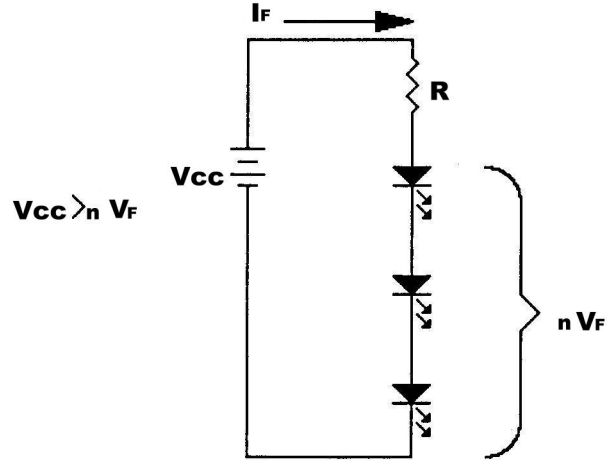
Sekil 12-11 Basit sürücü



Sekil 12-12 IR LED'inin V-I karakteristiği

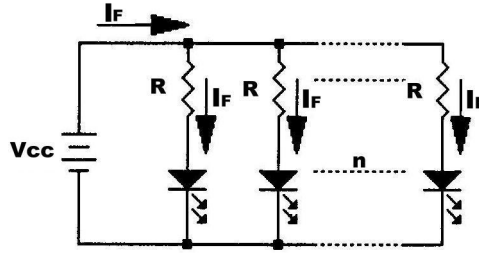
2. Seri veya paralel LEDler için sürücüler:

Bir adet IR LED'in yoğunluğu yeterli olmadığı durumlarda bir kaç LED seri veya paralel bağlanılarak çıkış kapasitesi artırılabilir. Sekil 12-13 seri LEDlerle yapılmış bir sürücü devresini göstermektedir. Seri direncin değeri R , $I_F = (V_{CC} - nV_F)/R$ formülü yardımıyla bulunabilir. Buradaki n değeri seri bağlı LEDlerin sayısı tanımlamaktadır.



Sekil 12-13 Seri sürücüler

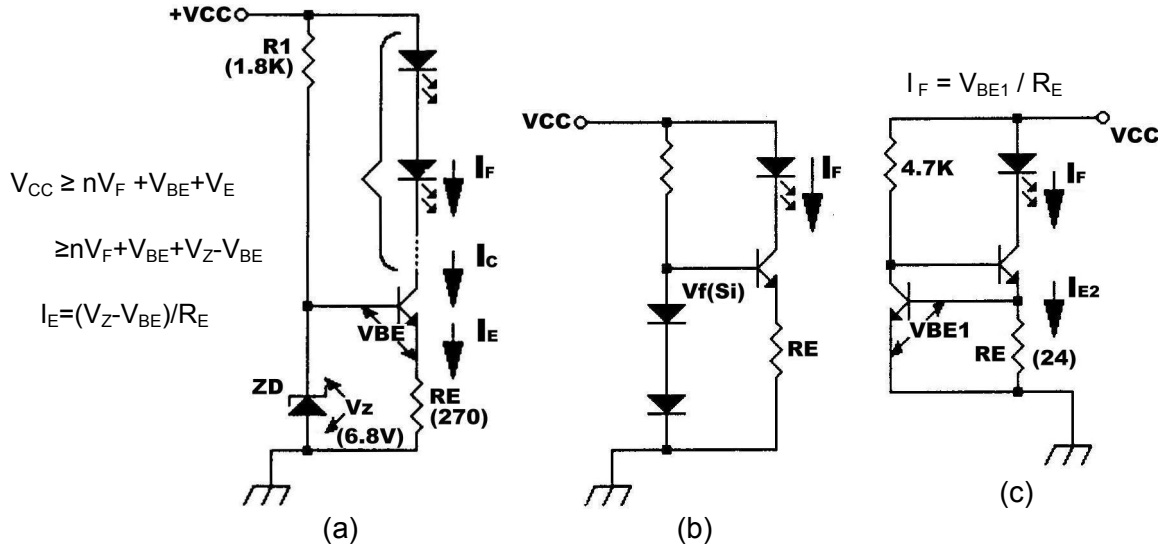
Sekil 12-14'te LEDler ile yapılmış paralel bağlantı düzenleri gösterilmektedir. Her bir seri direnç $I_F = (V_{CC} - V_F) / R$ denklemi yardımıyla belirlenebilir.



Sekil 12-14 Paralel sürücü

3. Sabit akimli sürücü:

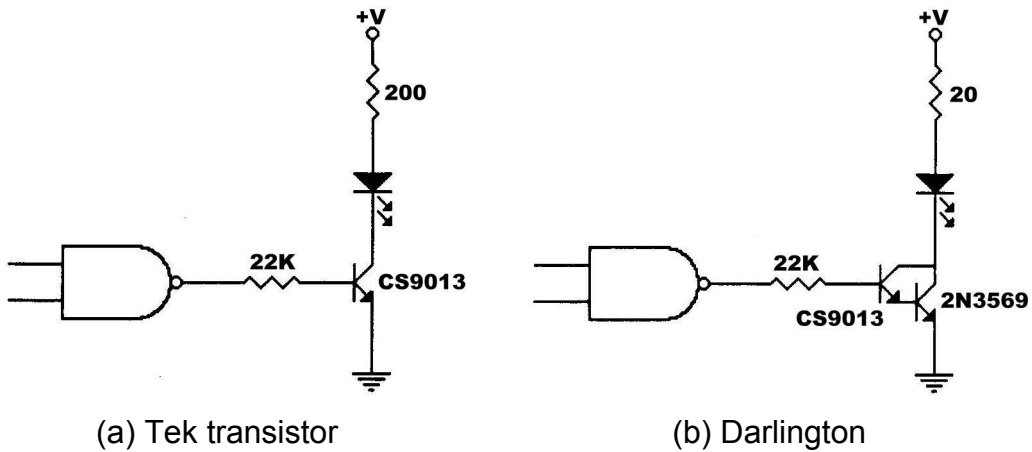
Yukarıda da bahsedildiği gibi emisyon yoğunluğu ileri yönlü akan akımla doğru orantılıdır. Sabit emisyon huzmesi elde edebilmek için, IR LED sabit-akim kaynağı ile sürülmelidir. Sekil 12-15'te sabit akımla sürülen üç tip devre gösterilmiştir. transistorlar sabiti akimi sağlamak için kullanılmaktadır.



Sekil 12-15 Sabit akimli sürücüler

4. TTL ve CMOS sürücüler:

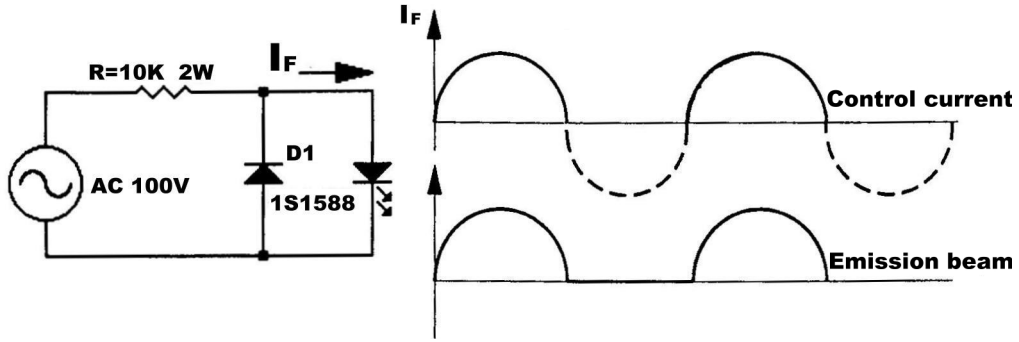
Genel olarak IR LEDlerini sürebilmek için TTL ve CMOS çıkışları tek başına yeterli değildirler. Sekil 12-16'da gösterildiği gibi bir transistorla veya darlington devreleriyle beraber kullanılmalıdır.



Sekil 12-16 IC sürücüler

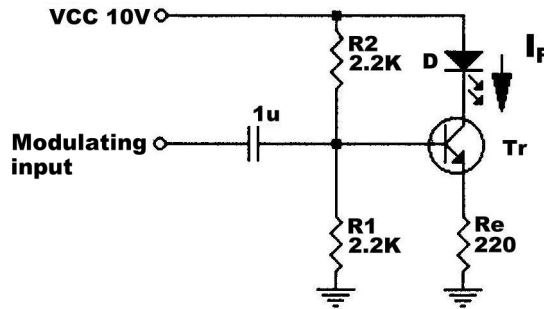
5. Sinüs modülasyonlu sürücüler:

Sekil 12-17 sinüs modülasyonlu basit sürücü devresini göstermektedir. Paralel D1 diyotu negatif periyottaki kontrol akimini filtrelemek için kullanılır. Bu durumda pozitif periyot LEDleri sürmek için kullanılacaktır. Kontrol sinyalinin verimini geliştirmek için diyor IR LED elemanı ile değiştirilmelidir.

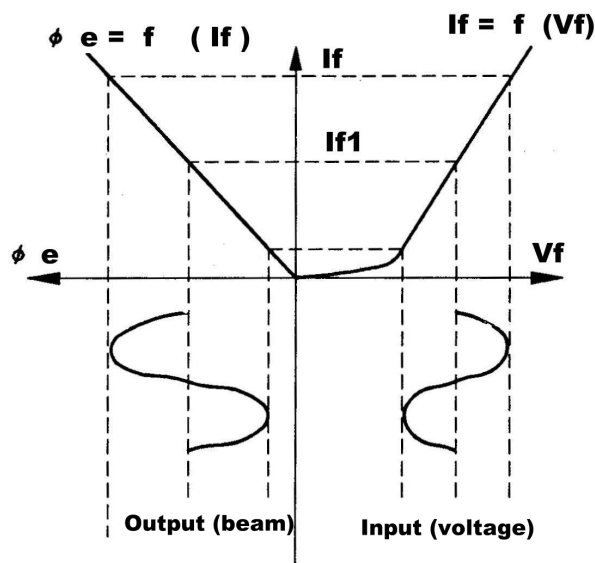


Sekil 12-17 Basit sinüs modülasyonlu sürücü

Diyotun kesme geriliminden dolayı sekil 12-17 de gösterildiği gibi sürücü devresinin çıkış geriliminin belirli yerleri bozunuma uğramıştır. Sekil 12-18 de gösterilen devrede yükseltim için kullanılan eşikli transistörle bu bozulma ortadan kaldırılmıştır. Giriş ve çıkış arasındaki iliksi sekil 12-19 da verilmiştir.



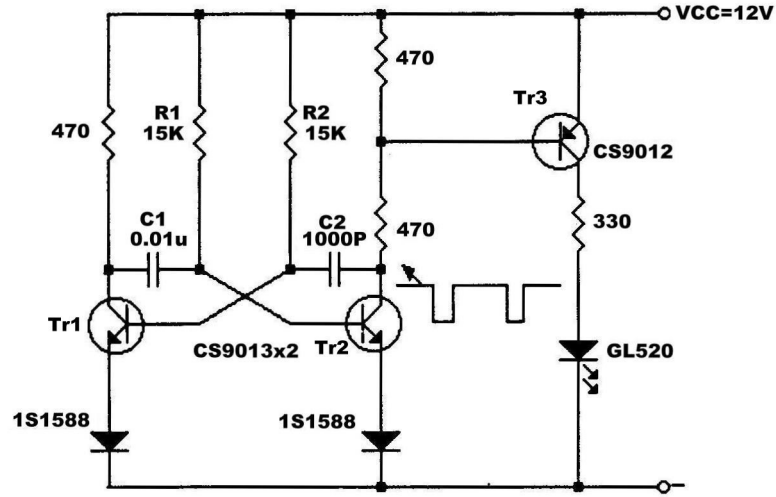
Sekil 12-18 Eşikli transistör kullanılarak oluşturulan sinüs modülasyonlu sürücü devresi



Sekil 12-19 Giriş-çıkış karakteristiği

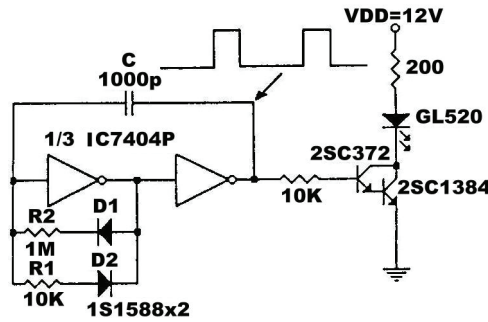
6. Puls modülasyonu sürücü:

IR LEDlerini sürmek için yüksek peak ve dar bant en uygun çözümdür. Sekil 12-20 Astable multivibratör devresini göstermektedir. Puls periyodunun genişliği R1, R2, C1 ve C2 tarafından belirlenebilmektedir.

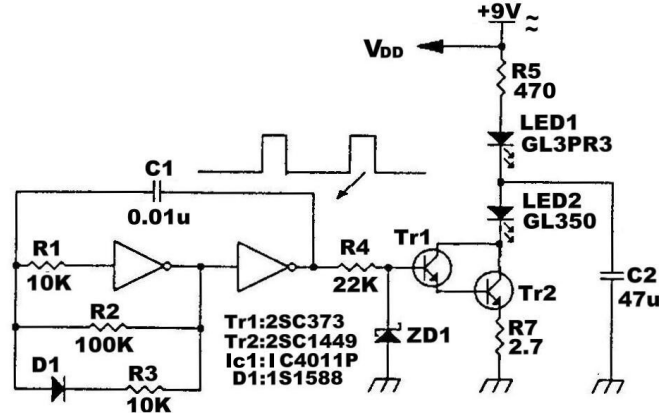


Sekil 12-20 Transistörli astable multivibratör devre sürücüsü

Sekil 12-21 ve sekil 12-22 dijital IC ve darlington kullanılarak oluşturulan pulsli sürücü devreleri göstermektedir. Sekil 12-21 deki D1 ve D2 diyotları çıkış periyodunun ayarlanması için kullanılmaktadır. Sekil 12-22 de kullanılan ZD1 zener diyotu darlingtonu korumak için kullanılmaktadır.

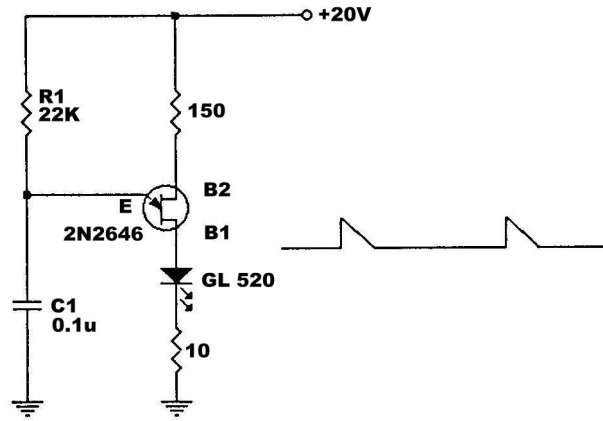


Sekil 12-21 Dijital IC kullanılarak oluşturulan sürücü (1)



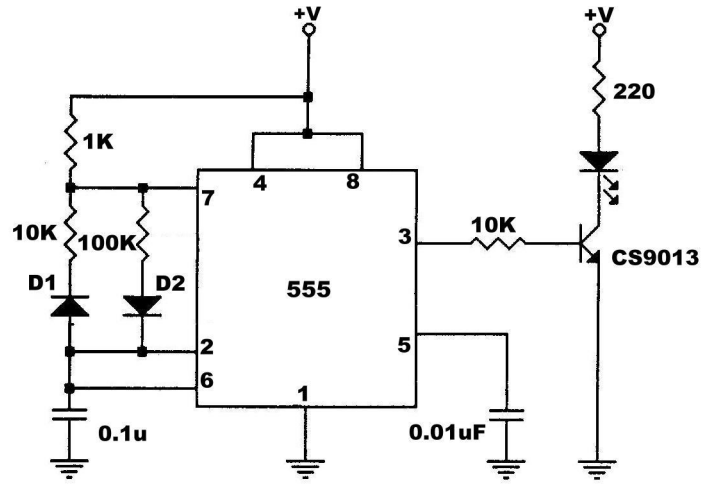
Sekil 12-22 Dijital IC kullanılarak oluşturulan sürücü (II)

Sekil 12-23 GL 520 tipi IR LED'i için oluşturulan dar bantlı UJT'li sürücü devresidir.



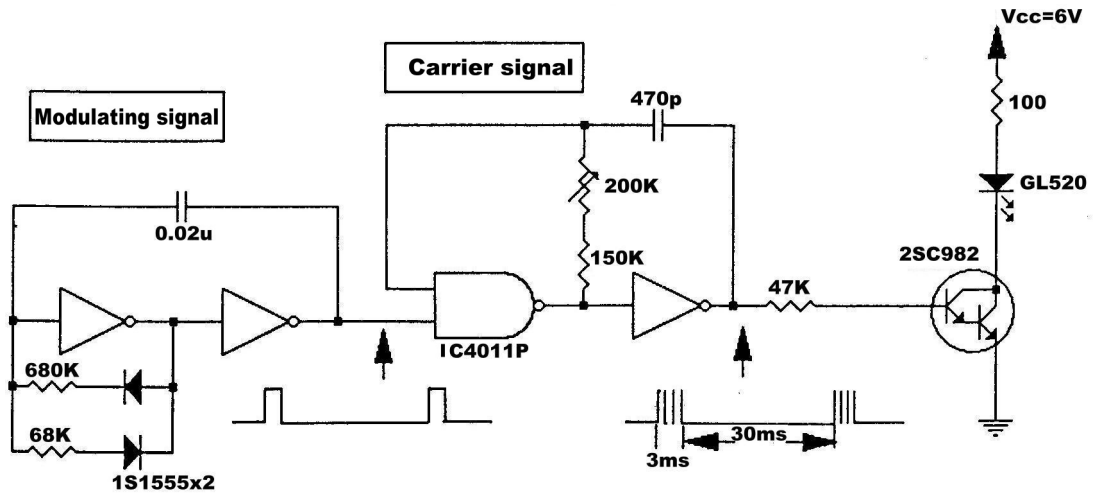
Sekil 12-23 UJT kullanılarak oluşturulan sürücü

Sekil 12-24 NE555 zamanlayıcısı kullanılarak oluşturulan Puls generatorunu göstermektedir. D1 ve D2 diyotları çıkış pulsinin kontrolü için kullanılmaktadır. Transistor 555 ve IR LED'i ile beraber iletişim içindedir.



Sekil 12-24 NE555 kullanılarak oluşturulan sürücü

Sekil 12-25'teki devrede, Puls sinyali yüksek frekanslı taşıyıcı ile modüle edilerek IR LED'i sürülebilmiştir. Bu modülasyon S/N oranı ile geliştirilerek gürültünün girişimi engellenebilir.



Sekil 12-25 Yüksek frekanslı modülasyon sürücüsü

12.2.3 Alıcılar

Sürücü devre bir gönderici devredir. IR sinyali gönderildiği zaman bir alıcı tarafından bu sinyalin alınıp değerlendirilmesi gerekmektedir.

1. Transistor alıcı

Sekil 12-26 transistor alıcının dört konfigürasyonunu göstermektedir. Sekil 12-26(a) deki devre kollektor geri beslemeli yükseltici devresidir. çıkış gerilimi aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

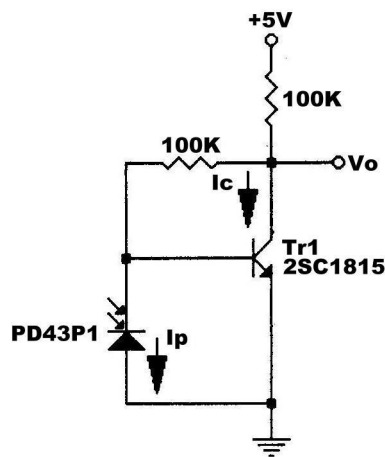
$$V_o = R_F(I_p + I_c/h_{fe}) + V_{BE}$$

$$V_o = R_F(I_p + I_c/h_{fe}) + (R_{BE}V_o)/(R_F + R_{BE})$$

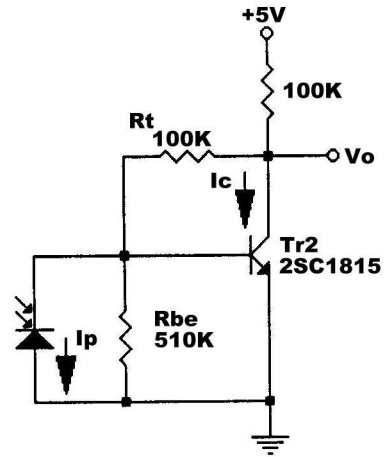
Denklemler sadeleştirilerek tekrar elde edilecek olursa,

$$V_o = (R_F + R_{BE})(I_p + I_c/h_{fe})$$

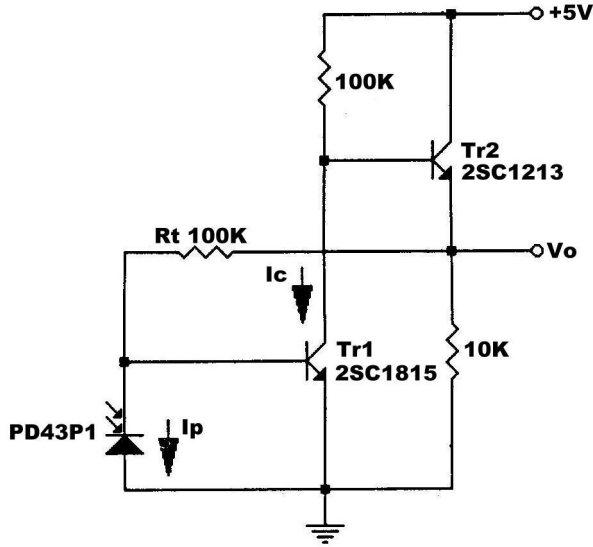
Bu denklemlerde I_p dedektörün akımını göstermektedir. Sekil 12-26 © de oluşturulan devre sekil 12-26(a) da oluşturulan devreye durumlar arasında bağlantıyı geliştirmek için emiter takipçi çıkışının eklenmesi ile elde edilmiştir.



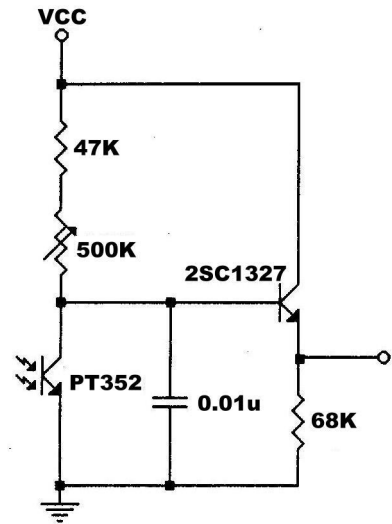
(a) Kollektor geri beslemeli amfi



(b) Kollektor geri beslemeli amfi



(c) Emiter takipçi çıkışı

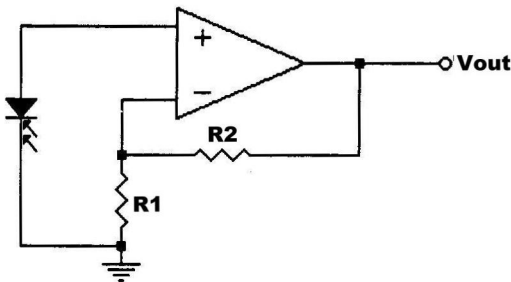


(d) Işık Tr dedektör

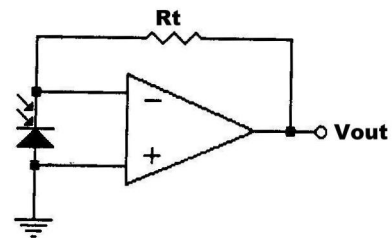
Sekil 12-26 Transistor alıcılar

2. OPAMP alıcılar

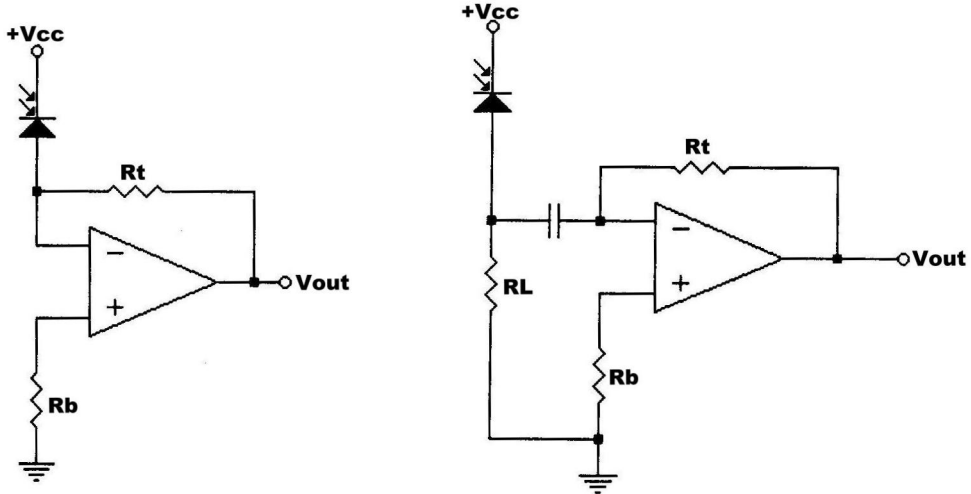
Sekil 12-27 de OPAMP kullanılarak dört adet alıcı gösterilmiştir. Sekil 12-27(a) kazancı $1+R2/R1$ olan dönüştürme yapmayan devreyi temsil etmektedir. Sekil 12-27(c) de IR LEDin giriş polaritesi ve bağlantı kapasitesini azaltmasından dolayı yüksek hızlı dönüştüren OPAMP devresi gösterilmektedir. Sekil 12-27(d) izole edilmiş DC cihazla birlikte kapasite kullanılarak ışık sinyalinin birleşimi gösterilmektedir. Bu konfigürasyon IR LEDin ters sızıntı akiminin etkisini ortadan kaldıracak bir bağlantıdır.



(a) Dönüştürmeyen yükseltici



(b) Akim/gerilim yükselticisi



(c) Dönüştüren yükseltici

(d) Dönüştüren yükselticisi

Sekil 12-27 OPAMP alıcısı

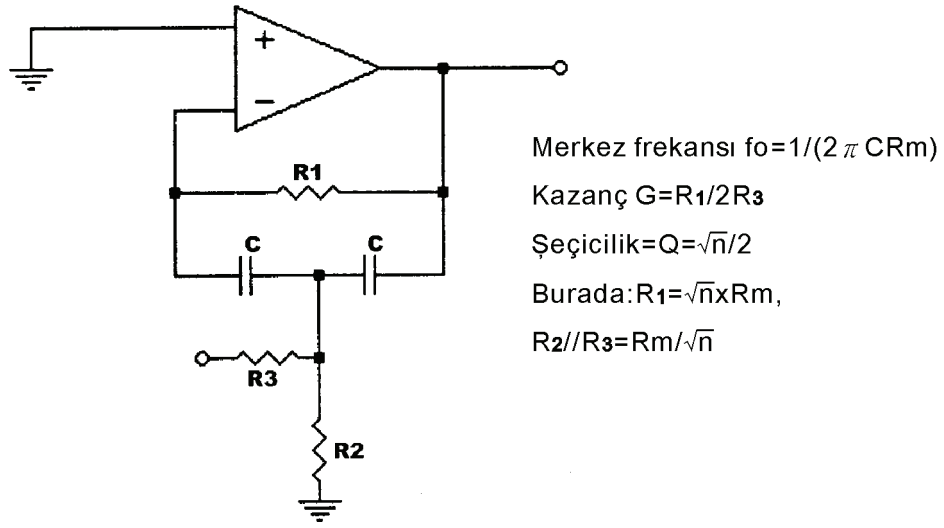
3. Sinyal işlemeli alıcı

Alıcıdaki sinyal işleyici işaret işleme için sinyal belirleme ve sinyali güçlendirme devreleri içermektedir. İşaret işlemenin tipini iletilen işaretin tipine bağlı olarak transmitter tarafından belirlenir. Sinyal belirleme tipleri genellikle AC ve DC tip olmak üzere iki kısma ayrılır. DC tipte alınan sinyaller direkt olarak çıkışa gönderilir veya gürültüleri ortadan kaldırmak için bir filtre devresinden geçirilir. AC tipte sinyaller alındığında, sinyal öncelikle uygun bir yükseltici katında ve kompanze katından geçirilir daha sonra doğrultucu ve filtre devreleri kullanılarak çıkışa iletilir. Eğer alınan sinyal modele edilmiş bir sinyal ise modülasyon sinyali bant geçiren bir filtreden geçirilmelidir.

Sekil 12-28 basit aktif bant geçiren filtre devrelerini göstermektedir. Devre dizaynı aşağıdaki prosedürler gerçekleştirilerek yazılabilir:

- f_0 , Q , G değerlerini belirleyiniz. Bu değerlerin $f_0=1\text{kHz}$, $Q=20$ ve $G=100$ olduğunu kabul ediniz.
- R_m ve C değerlerini seçiniz.
 $f_0=1/(2\pi R_m C)$ kullanılarak $R_m=1.59\text{K}\Omega$, $C=0.1\mu\text{F}$ bulunur.
- R_1 ve $R_2//R_3$ değerlerini bulunuz.
 $R_1=n^{1/2}R_m$ ve $R_2//R_3=R_m/n^{1/2}$, $R_1=63.6\text{K}\Omega$ ve $R_2//R_3=40\Omega$ bulunur.
- R_3 değerini hesaplayınız.
 $G=R_1/2R_3$, $R_3=318\Omega$ bulunur.

- e. R2 değerini hesaplayınız.
 $R2//R3=40\Omega$ ve $R3=318\Omega$, $R2=46\Omega$ bulunur.

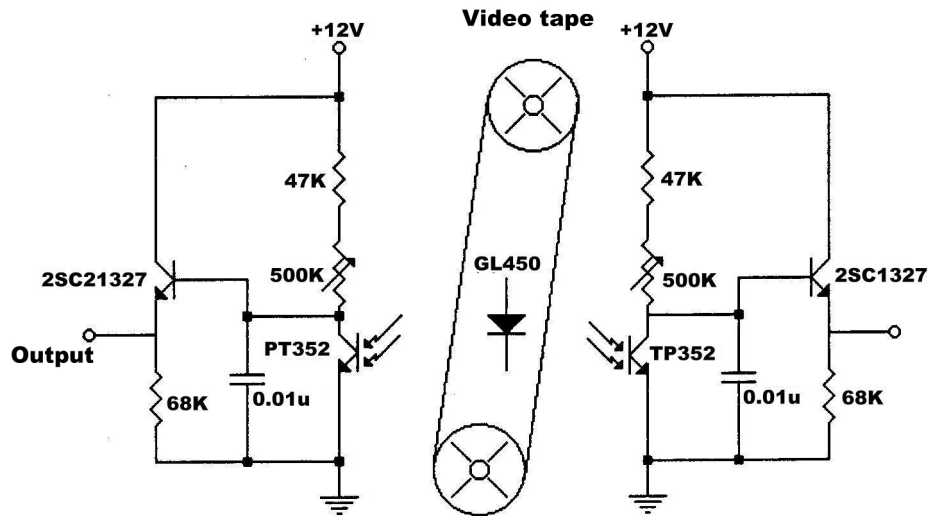


Sekil 12-28 Aktif bant geçiren filtre

12.2.4 Uygulamalar

1. Bant Terminal dedektörü

Sekil 12-29 video sisteminde bulunan bant terminal belirleyici sistemini göstermektedir. Magnetik bandın her iki ucu da transparan olduğundan bandın üzerine iki adet kaynak dedektör çifti yerleştirilerek başlangıç ve son noktaları belirlenebilmektedir.

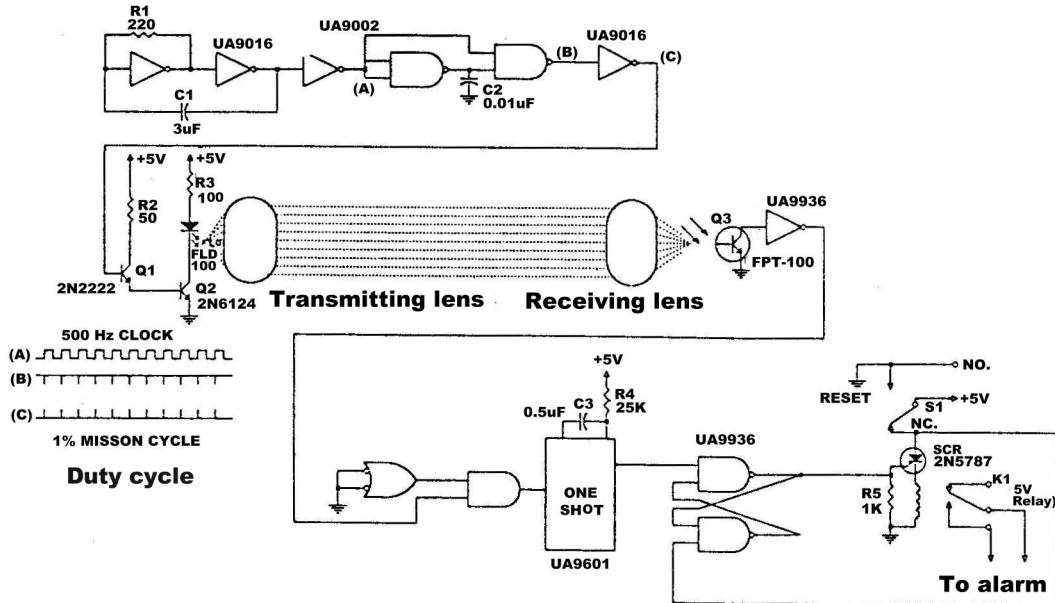


Sekil 12-29 Bant terminal dedektörü

2. Alarm

Sekil 12-30 IR alarm devresini göstermektedir. Transmitter devresi Puls üretici, pulsa düzenleyici ve sürücü kati olmak üzere üç kısımdan oluşur. Puls generatoru 50 Hz kare dalga üreten üç adet inverterden oluşur. Puls düzenleyici, osilator, iki adet NAND kapısı ve bir inverter %1 çalışma periyodunda 500Hz Puls üretebilmektedir. Bu pulsler FLD100IR LEDine iletim lensleri tarafından iletilir.

Alici, alıcı ucuyla beraber FPT100 foto transistörü, 4.5ms gecikme zamanlı uA 9601 osilatorundan oluşmaktadır. Alıcı ışık sinyallerini aldığı zaman, devrenin girişi Puls ile eğitilecek ve çıkış yüksek potansiyelde kalacaktır. Kapı orijinal durumda tutacak ve SCR kapalı konumda olacaktır. alınan huzme bir akımla kesilecek olursa, çıkış düşük potansiyel olarak değişecek kapı durumu değiştirecek ve SCRler iletme geçecektir. Reset anahtarı SCR lebi kapalı konumda resetlemek için kullanılmaktadır.

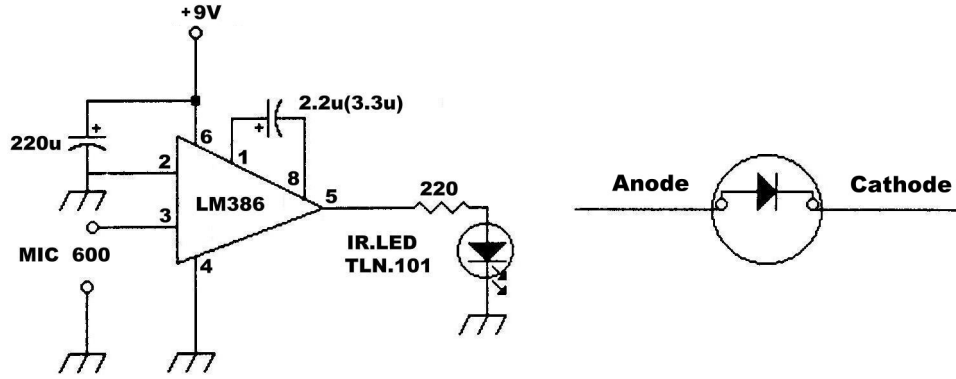


Sekil 12-30 IR alarm

3. Kablosuz alıcı-verici

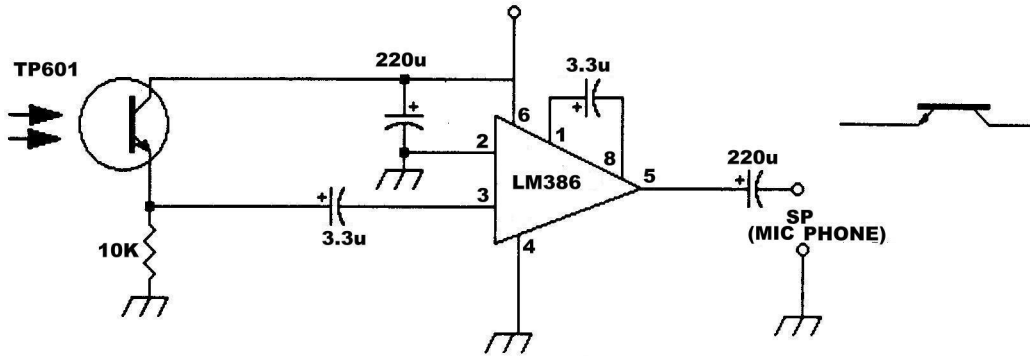
Bu tür IR telekomünikasyon uygulamaları için çok yararlıdır. Sekil 12-31 alıcı vericinin verici kısmını göstermektedir. Bu devrede LM386 modülatör olarak ve IR LED TLN101 iletim elemanı olarak görev yapmaktadır. LM386'nin güç kaynağı ayar aralığı 4 ile 12 V DC, statik akımı 3mA ve maksimum çıkış gücü

ise 0.9W'tir. Pin 1 ile 8 arasındaki kapasitenin boost gerilim kazancı 200 e kadar ulaşır. Mikrofon çıkışı LM386'nin girişine uygulandığı zaman TLN101 tarafından iletim sağlanır.

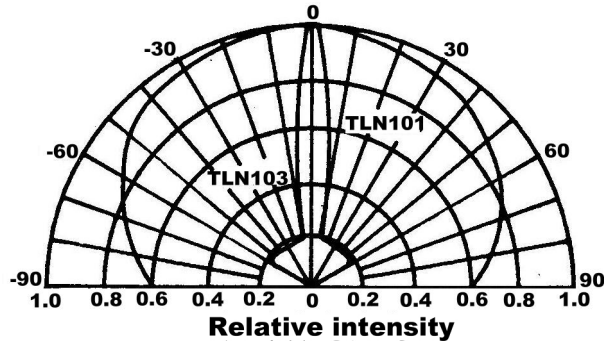


Sekil 12-31 Verici Kısmı

Sekil 12-32 alıcı/vericinin alıcı kısmını göstermektedir. TP601s foto transistörün cevap tepe değeri 940nm dalga uzunluğundadır. LM386 yükselticisi transmitter devresinde kullanılan modülatör ile aynı özelliklere sahiptir. Alicinin çıkışı hoparlörü sürmektedir. Bu alıcı vericinin efektif uzaklığı yaklaşık 1m'dir. Ancak mercekle kullanılarak efektif uzaklık 22m'ye kadar artırılabilir. TLN101 ve TP601 teknik özellikleri Sekil 12-33'de gösterilmektedir.



Sekil 12-32 Alıcı kısmı



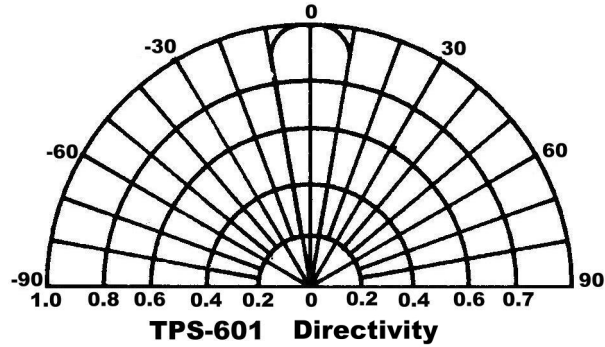
Bağıl Yoğunluk

Maksimum Şartlar

DC forward current (I_F)	100mA
Pulse forward current (I_{FP})	1A
(Pulse width 10 μ s, repetition rate 100Hz)	
DC reverse voltage (V_R)	5V
Dissipation (P)	150mW
Operating temperature (T_{opr})	-30~125°C
Storage temperature (T_{stg})	-55~125°C

Elektriksel Karakteristikler

Forward current (V_F) $I_F=50$ mA/TYP	1.2V MAX 1.4V
Reverse current (I_x) $V_R=5$ V	10 μ A
Light output (P_o) $I_F=50$ mA/MIN	0.5 TYP 1.8mW
Capacitance (C_T) $V_R=0$, $f=1$ MHz	50pF
Peak wavelength (λ_p) $I_F=50$ mA	940nm
Half-value width ($\Delta\lambda$) $I_F=50$ mA	50nm



TPS-601 Directivity

Maximum Specifications:

V_{cec}	30V
V_{ceo}	5
I_c	50
P_c	150mW

Operating Temperature	-30~125°C
Storage temperature	-60~125°C

Electrical Characteristics

Dark current I	0.5 μ A MAX (V_{CE} 30V $E=0$)
Light current I_L	10mA MIN, 30mA MAX ($V_{CE}=3$ V, $E=100$ mW/cm ²)
C-E saturation Voltage	0.25V TYP 0.5V MAX

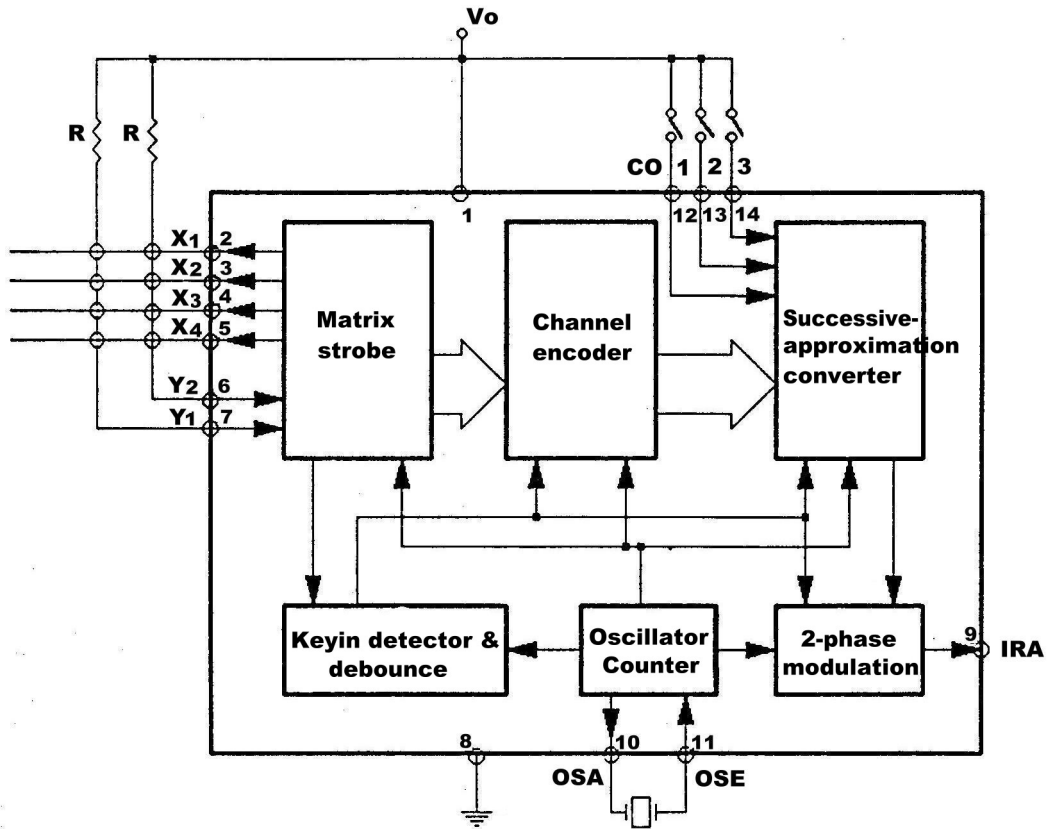
Transition Characteristics:

Rise time T_r	2 μ s
Falling time T_f	2 μ s

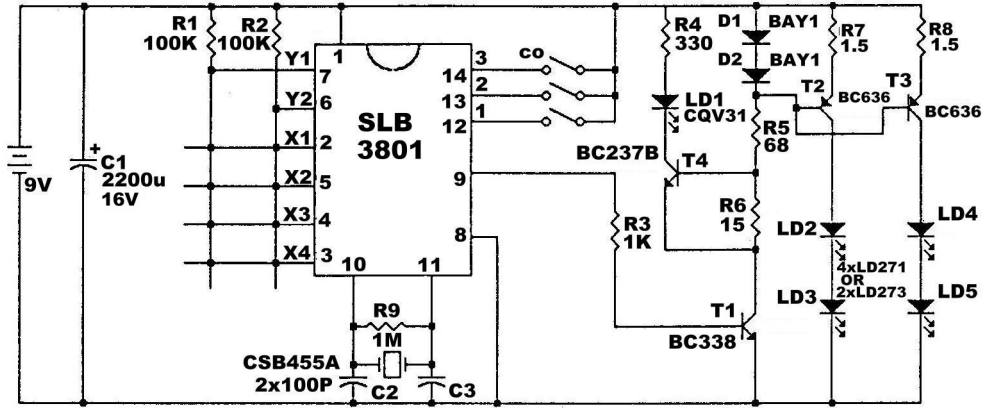
Sekil 12-33 TLN101 ve TP601 özellikleri

4. IR Uzaktan Kontrol Sistemi (1)

Pratikte tek cipli ICler IR uzaktan kontrol sistemlerinde kullanılmaktadır. kullanılan sistemde, alıcı-verici çifti CMOS SLB 3801 ve SLB 3802 ile PCM ve 64 kanal özellikleri kullanılmaktadır. SLB 3801'in blok diyagramı şekil 12-34(a) da gösterilmiştir. Matris blok kontrol 4 sıralı ve 2 sütunlu matris klavye her bir tuş girişini 8-bit bilgiye dönüştürür. üç adres kontrol biti, basarili-yaklaşım dönüştürücülerinin girişleri sekiz adet adrese ayarlanır,



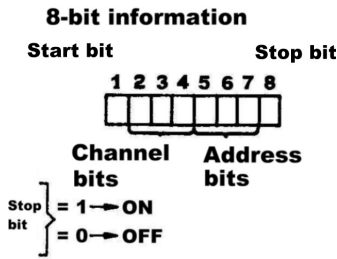
(a) SLB 3801 blok diyagramı



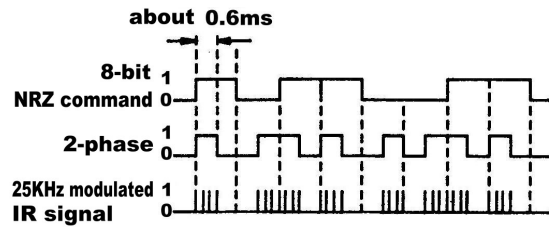
(b) Güncel devre

Sekil 12-34 SLB 3801 kullanılarak IR transmitter oluşturulması

Sekil 12-35(a) da 8-bit bilgi sinyalleri gösterilmektedir. Bit 1 başlangıç bitidir ve devamlı olarak 1 değerine ayarlıdır. Kanal bitleri 2 ve 4 matris bloğu tarafından belirlenmektedir. Adres bitleri 5 ve 7 adres kontrol girişleri tarafından belirlenmektedir. 8 notu bit durdurma bitidir. değeri 1 ise iletim 0 ise durdurma konumundadır. Sekil 12-35(b) de iki fazlı modülasyonda isletilmesi gösterilmektedir. Modülasyon prensibine göre 1 pozitif faza dönüştürülür ve 0 sinyali karşı fazda dönüştürülür. İki fazın çıkışı 25 Khz taşıyıcı ile modüle edilir.



(a) bit konfigürasyonu



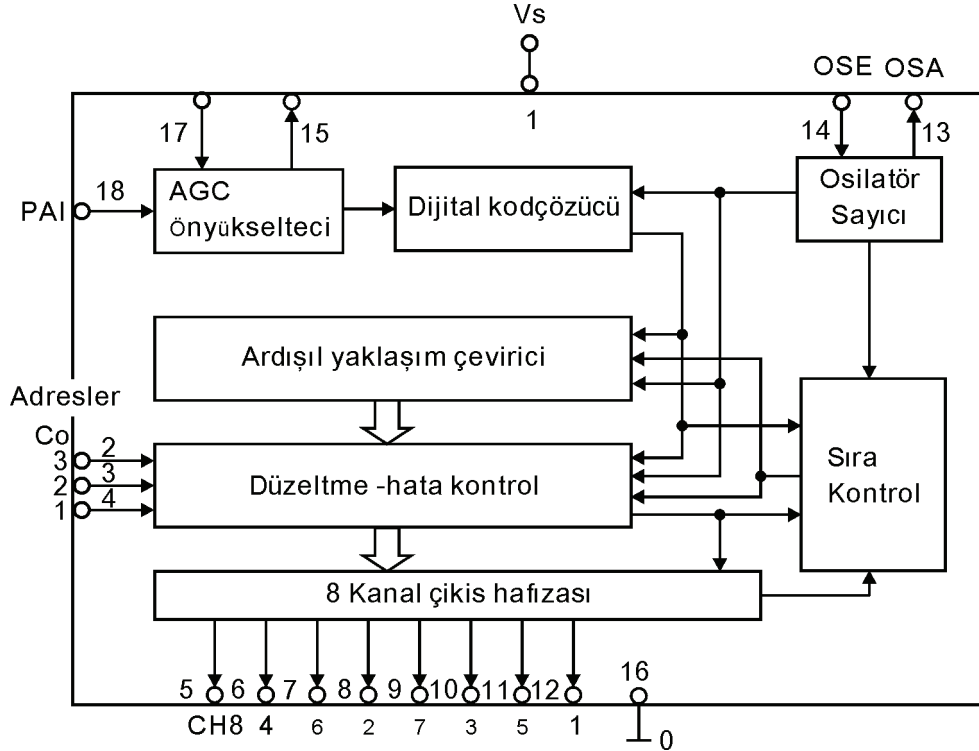
(b) 2- faz modülasyonu

Sekil 12-35 8-bit sinyal

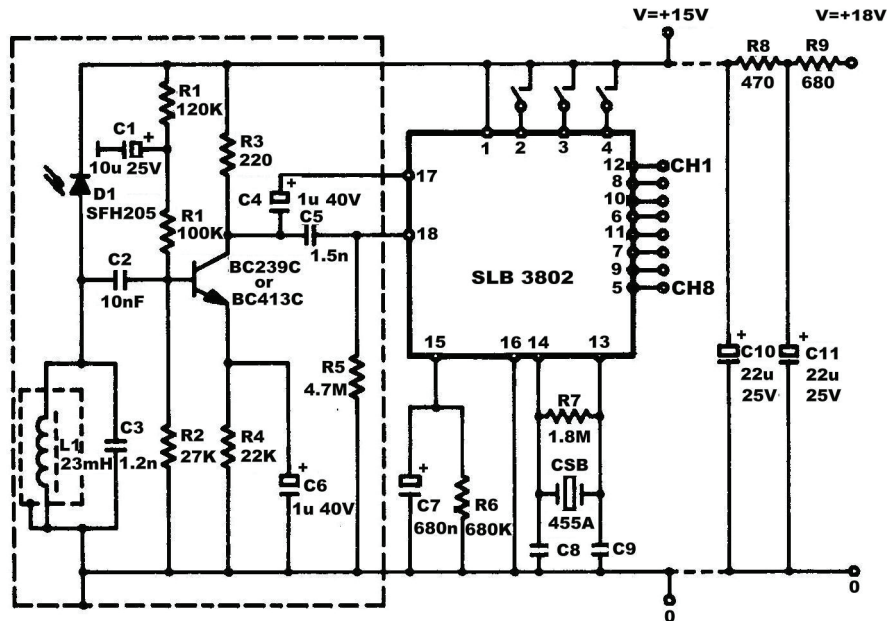
Gerçek transmitter devresi sekil 12-34(b) de gösterilmiştir. Kristal osilator modülasyon için 25 kHz de osilasyon üretir. Dört adet IR LEDleri, LD2 ve LD5 sabit akım sürücüleri altında iletim sağlarlar. Sekil 12-36 SLB 3802nin blok diyagramını ve alıcı devresini gösterir.

AGC ön yükselteci alınan sinyallerin yükseltilerek çıkış sinyalini lojik seviyelerde tutmak için kullanılır. Transmitter devresinde adres kontrol girişleri, aynı adresleri seçmek zorundadır.

Sekil 12-36(b) de alıcı eleman olarak PIN foto diyot SFH205 kullanılmıştır. 25 kHz frekansın yanında L1 ve C3 elemanları ile paralel rezonans devresi oluşturulmuştur. SLB 3802 sinyalleri düşük gurultulu yükseltici BC239C ile yükselterek isler.



(a) SLB 3802 blok diyagramı

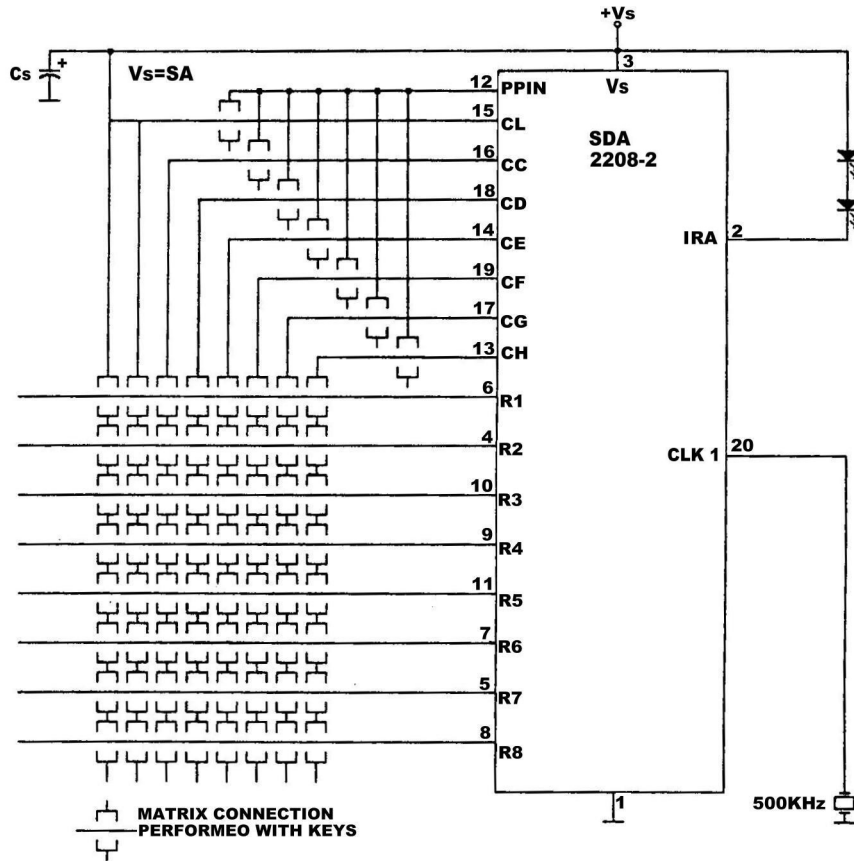


(b) Gerçek devre

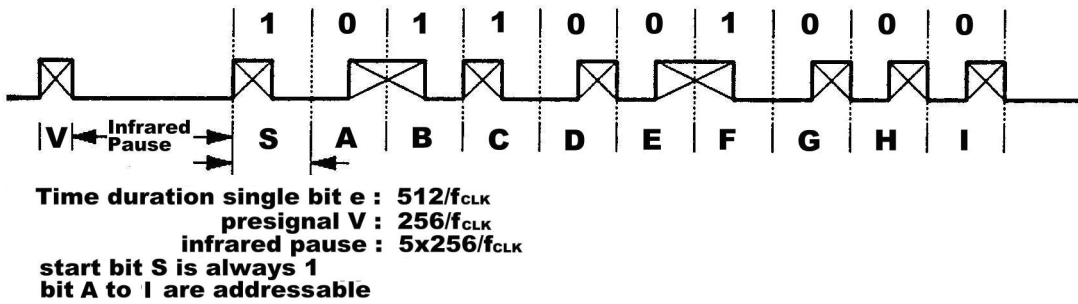
Sekil 12-36 SLB 3802 kullanılarak IR alıcısı

5. IR Uzaktan Kontrol Sistemi (2)

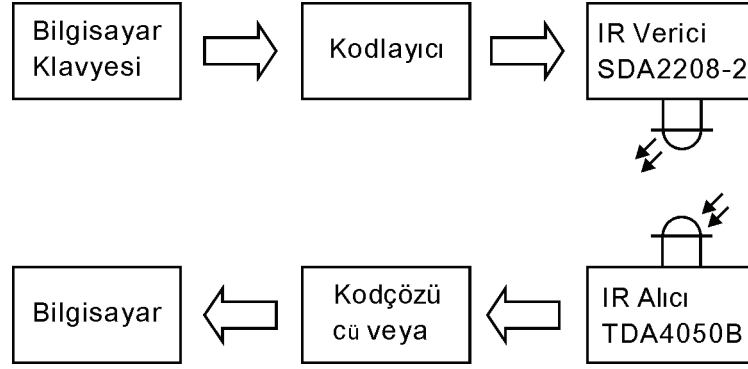
Sekil 12-37 tek işlemcili SDA 2208-2 kullanılarak oluşturulan IR transmitter devresini göstermektedir. SDA 2208-2 IR iletimi için 512 kanallı bir elemandır. Sadece genellikle 500 kHz de çalışan bir kristale ihtiyaç duymaktadır. Bir tuşa basıldığı zaman, 10 bitlik bilgi sinyali Ira çıkışlarında hazır bulunacak ve IR LED'ini sürecektir.



Sekil 12-37 SDA 2208-2 transmitter

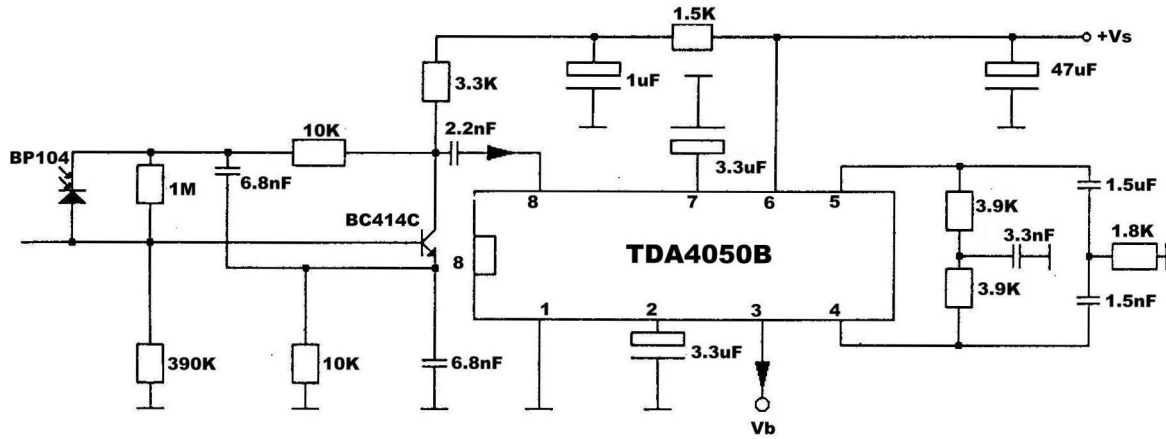


Sekil 12-38 Bilginin bit konfigürasyonu



Sekil 12-39 Kablosuz bilgisayar klavye sistemi

Sekil 12-40 ta IR alıcı devresi gösterilmektedir. TDA 4050B IR alıcısı için çok kullanışlı bir IC'dir. 4 ve 5 notu uçlarına aktif filtre bağlanarak gürültülerin süzülmesi sağlanır. çıkış sinyali 3 notu uçtan alınır. İşletme için gerilim seviyesi 9 ile 16 V arasındadır.



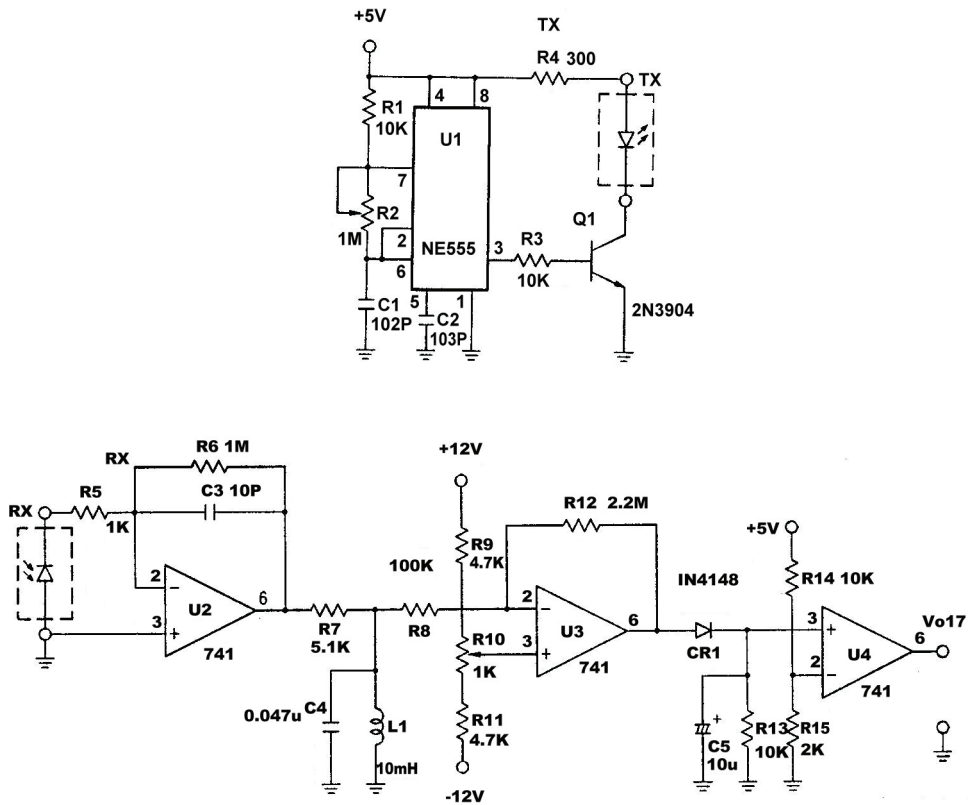
Sekil 12-40 TDA 4050B alıcısı

12.3 DENEYSEL DEVRELERİN TANIMLAMALARI

12.3.1 Olay sayıcı

Olay sayıcı şekil 12-41'de gösterildiği gibi KL64006 modülü üzerine bağımsız bir devreden monte edilebilir. IR LED foto diyot çiftinin taşıyıcı bandın her iki tarafına monte edildiğini kabul ediniz. IR LED AC veya DC bir kaynaktan sürülebilir. Alıcı dönüştürücü yükselteçler U2(kazanç=1000) ve U3(kazanç=22) ve karşılaştırıcı U4'ten oluşur. Rezonans devresi L1C4 transmitter AC kaynaktan sürüldüğü durumda gürültüleri süzmek ve alınan sinyali geçirmek için bağlanır. U4'un referans gerimi 0.85V'tur.

Alıcı ışık sinyallerini aldığı zaman, U2 ve U3 sinyalleri yükseltilir. DC gerilime çevrilerek C5 ucuna iletilir. Eğer DC gerilim değeri 0.85V değerini geçecek olursa, karşılaştırıcının U4 çıkışı pozitif potansiyel seviyesine ulaşır. taşıyıcı bloğundaki elemanın gerilimi 0.85V'un altında ise karşılaştırıcının çıkışı negatif potansiyel seviyesine gider. Nesne ışığı geçtikten sonra karşılaştırıcı çıkışı tekrar negatif potansiyel seviyesine gider. Pozitif kenarlı dönüşüm sayacı tetikleyerek 1 den saymaya baslar.



Şekil 12-41 IR olay sayıcı devresi

12.4 GEREKLI MALZEMELER

1. Çift kanallı osilaskop
2. KL-62001 eğitim seti
3. KL-64006 Kızıl ötesi transduser modülü
4. DMM

12.5 DENEYLER VE KAYITLAR

12.5.1 AC Karakteristik test

1. KL-62001 eğitim seti üzerine KL-64006 Kızıl ötesi transduser modülünü yerleştiriniz.
2. KL-62001 DCV INPUT+ ucunu KL-64006 Vo17 ucuna ve – ucunu GND ye bağlayınız. RANGE anahtarını 20V konumuna ayarlayınız.
3. İletim frekansını R2 direnci ile değiştirerek 555'in çıkışını gözleyiniz. Tablo 12-3'teki her bir frekans değeri için Vo17 gerilim değerini ölçerek kayıt ediniz.

Tablo 12-3

Freq	1KHz	5KHz	10KHz	15KHz	20KHz	25KHz	30KHz	35KHz	40KHz	45KHz
Vo17										

12.5.2 Olay kaydedici

1. KL-64006 üzerine DMM'i ayarlayınız. KL64006 üzerindeki Vo17 ucunu DMM+ girişine – ucunu DMM GND girişine bağlayınız.
2. IR huzmesinin önünden bir cisim veya elinizi geçirin. Bu durumda DVM'in çalışmasını gözleyerek kayıt ediniz.