

# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

## LM 3909 BECERİKLİ ENTE GRE

Sayın okuyucularım, sizlerden gelen bazı sorular nedeniyle bundan birbuçuk yıl önce Temmuz 1987 sayısındaki yazımda bahsettiğim National Semiconductor'un LM 3909 isimli entegresi hakkında bazı ek bilgiler vermek gereği duyuyorum.

Genellikle linear entegre devrelerin 4,5 ilâ 40 volt arasında bir kaynak gerilim istediğini bilmektesiniz.

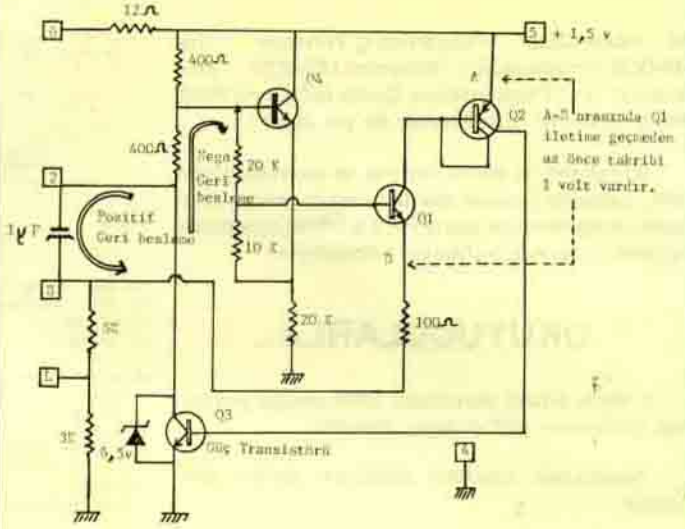
Fazla akım sarfedeceği için, ışıklı göstergeler, portatif elektronik cihazlarda kullanılmamaktadır; çünkü en az akım sarfeden bir LED dahi 20-40 mA akım sarfisi ile portatif cihazın 9 voltluk mini bataryası, birkaç saatte boşalabilmektedir. Halbuki, siz amatör gençler, mümkün olduğu kadar ucuz, tek pilli, adaptör kullanmadan yapabileceğiniz devreleri tercih etmekte ve kanaatimce bu doğaldır; harçlığını pile yatırmak hiç de akıl kârı olmasa gerektir.

Esasen bu gibi ihtiyacın varlığını bilen üreticiler, bu yönde çaba sarfetmekte; hatta güneş enerjisinden istifade suretiyle elektrik enerjisini bedavaya getirmeye gayret etmekte.

İşte bu nedenle LM 3909 hakkında biraz daha bilgi vermem gerekmektedir.

Elektronik bir cihazın çalışmasını, onun çıkardığı ses veya ışık ile gözlemekteyiz; yanı göze ve kulağa hitap eden bir cihaz, genellikle tercih ettiğimiz bir uğraş konusudur. Asgari akım harcayarak ses ile-

Şekil : 1



LM 3909 İç Yapısı.

tim araçları olan kulaklık ve mini hoparölörleri çeşitli yerlerde kullanmakta isek de, ışık yakmak suretiyle vazife yapan cihazların klâsik fener ampullerini kullandığımızda, ne kadar çok akım harcadığını biliyoruz (1,5 veya 3 voltluk bir ampul asgari 150-300 mA akım sarfetmektedir). LED ışık çıkaran diyotların icadı ile 2,2 volt ile 20-30 mA sarfeden ekonomik ampuller hizmete sunulmuş oldu.

**Not :** LED'ler hakkında, fazla bilgi için Haziran 1987 ve Ekim 1987 sayılarındaki yazıma bakınız.

İşte burada LED'i daha ekonomik ve küçük 1,5 voltluk pil ile kullanma arzusu doğdu. Bir ampulün devamlı ışık vermesi, devamlı akım akıtması demek olur. Tek kapasitör ilâvesiyle yapılan LED flaşör devresindeki bu LM 3909 bize pek çok uygulama imkânı vermektedir. Meselâ SCR veya TRIAC ile yüksek akımları, tetiklemekte kullanabilmekteyiz.

Frekansı 1 hertzden yüzlerce KH'e kadar ayarlanabilir dalga şekli, mikro saniye genişlikte kare dalgaya verebilmektedir.

Sesle alarm devresinde, sesli devre kopukluğu tespit âletinde, radyo detektör amplifikatörü olarak, tek yönlü interkom (ev içi uzak ko-

nuşma), iki yönlü mors alıcı vericisi, saniyede 7 kez yanıp sönen stroboskop devresinde kullanılabilir (Stroboskop, hareketli mekanik parçaları durur gibi gösterip, tetik etmekte kullanılır bir nevi foto flaşördür).

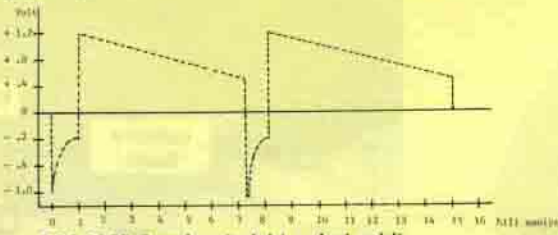
Uygulayıcılar, LM 3909'u AC ampli, tek atımlı FF veya LATCH (kilitleme) devresi, çok sesli odio osilatör, ışık kontrol detektörü gibi vs. ihtiyaçlarda kullanabilirler.

Şekil-3'te gördüğünüz devrenin, asgari akım kullanımı iki yönlüdür. LED akım iletimi, 1/100 zaman biriminde vuku bulmaktadır; geri kalan zaman biriminde Q4 hariç bütün transistörler kesimdedir; akım çekmezler. Q4, emiterindeki 20 kohm direnç üzerinden, 50 mikro amper akım çekebilir. 300 mikro F kondansatör ise pin 5'e bağlı iki adet 400 ohm dirençten pin 4'e bağlı 3 kohmluk direnç yoluyla şarj olur.

Q1 ve Q3 transistörleri, kondansatör takribi 1 volt seviyesinde şarj olana kadar OFF durumundadırlar; akım geçirmezler.

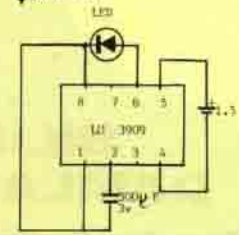
Pin 1'deki gerilim pin 5'tekinden (pil gerilimi) daha negatif olunca Q1 iletime geçer; bu da Q2 ve Q3'ü ON yapar. Bu anda LM 3909 LED'e ışıldayabileceği gerilimi uygulamış olur.

Şekil : 2



LM 3909 8 nolu pindeki voltaj şekli.

Şekil : 3



Saniyede bir kere çakan flaşör.

Q2 ve Q3 akım şiddetlendirme katsayısı 200-1000 seviyesindedir, Q3 100 mA akım akitabilir ve pin 2'yi pin 4 kaynak seviyesine erişirir. Kondansatör şarj olduğundan pin 1'deki öteki ucu, kaynak voltajı negatif ucu seviyesinden aşağıya kayar. Bu anda LED uçlarındaki gerilim kaynak geriliminden (1,2-1,5 V) olduğu gibi dikkat çekme özelliği de azdır; yanıp sönen minik bir ışığın devamlı yanan büyük bir ışıktan daha fazla dikkat çektiği bir gerçektir. Bu LED'leri, çakan ışık şeklinde saniyede bir kere yaksak ve bunu 1,5 volt ile gerçekleştirsek diye düşünen araştırmacılar, maddi yapısı nedeniyle 2,2 volttan aşağı ışık veremeyen LED'i LM 3909 yardımıyla 1,1 voltta dahi ışıdayabilir hale getirmişlerdir. İşte ben, sizlere bunun nasıl mümkün olduğunu izah edeceğim.

Şekil 1'de gördüğümüz LM 3909'un 2 ve 8 nolu pinleri arasındaki kondansatörü bir an için dikkate almalıyız. Pin 5'te 1,5 volt

vardır, 3K ve 6K zaman dirençleri üzerinden Q1 emiterine akan akım Q2'de 3 misli şiddetlendirilip Q3 Beyz'ine geçer; Q3 iletime geçer, Q4 Beyz'ini aşağı çeker, dolayısıyla Q1 Beyz'i de aşağı çekilmiş olur. Bu olay, NEGATİF bir geribesleme (Feedback) dir. Böylece zaman dirençlerinden Q3 takat transistör Beyz'ine akan akımı giderek azalır ve denge sağlanana kadar devam eder. Bu Q3 kolektörü 0,5 volta ve Q4 beyz'i ise, 1 volta erişene ve pin 8 ile toprak arasında çok küçük bir gerilim seviyesine kadar devam eder.

Bu iki gerilim arasındaki fark, Q1'in beyz-emiter gerilim düşümü ile Q4'ün beyz-emiter gerilim düşümünün 2/3'ü kadardır. Q4'ün beyz-emiter arasında 20 kohm + 10 kohmluk yüksek direnç köprüsü vardır.

Negatif geribesleme, iki adet 400 ohmluk dirençten ötürü 1/2 nisbetinde azalmaktadır.

1 mikro faradlık kondansatörü dikkate alırsak, pozitif geribeslemesi başlangıçta dengeli bir seviyededir; böylece DC seviye durumu ve geçici yükselen pozitif geribesleme durumları uyumludur ve devre osilasyona başlayabilecektir.

8 nolu pindeki dalga şekli ayrıca çizilmiştir. 2 nolu pin, yani takat transistör, Q3 kolektöründeki dalga şekli dikkörtgene yakındır ve doyum gerilimi 0,1 volt veya daha az seviyeden pil gerilimi seviyesine kadar değişiklik gösterir (Bk. Şekil 2).

2 nolu'daki bu ON durumu, pin 8'deki negatif darbe gerilimiyle aynı anda çok daha yüksek olur. 5 ve 6 nolu pinler arasındaki 12 ohmluk direnç LED akımını sınırlama görevi yapar.

Diğer osilatör devreleri de benzer şekilde çalışırlar; gerilim yükseltme istenmiyorsa, yükler (LOAD) pin 2 ve 6 veya pin 2 ve 5 arasına konabilir.

### Günlük kullanımda yardımcı olacak devre elemanları ve karakteristikleri

(Geçen sayının devamı)

#### Tiryaklar

Tipi	Ters gerilim dayanma	Kullanım akımı Normal Max.	İletimde tutma akımı	1-2-3-4- Koordinatlarda Tetikleme akımı (Bak. Nisan/88, sa 52, Şekil 2 C)			
				25 mA	60 mA	25 mA	60 mA
BT 137	400 Volt	6/55 Amper	20 mAmper	25 mA	60 mA	25 mA	60 mA
BT 138	400 V	10/90 A	50 mA	35	35	35	50 mA
BT 139	400 V	15/115 A	50 mA	35	35	35	50 mA
TIC 201 D	400 V	2,5/14 A	30 mA	5	8	10	25 mA
TIC 206 D	400 V	4/30 A	30 mA	5	5	5	10 mA
TIC 216 D	400	6/70 A	30 mA	5	5	5	10 mA
TIC 226 D	400 V	8/80 A	60 mA	50	50	50	75 mA
TIC 236 D	400 V	12/100 A	50 mA	50	50	50	75 mA
TIC 246 D	400 V	16/125 Ü	50 mA	50	50	50	75 mA
TIC 253 D	400 V	20/150 A	50 mA	50	50	50	50 mA
TIC 263 D	400 V	25/175 A	50 mA	50	50	50	50 mA