

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

TRANSİSTÖR

Okuyucularımın bir bölümü elektronik cihazların temel elemanları hakkında bilgi istiyorlar.

Elektronik sözlüğü düzeninde verdiğimiz bilgilerin faydalı olacağı kanısındayız.

Elektrik Akımı Nedir? Bakır, demir, alüminyum gibi metallerin yapısını mümkün olsa da çok kuvvetli mikroskoplarla inceleyebilirsek.

Madeni meydana getiren atomlardaki elektronlar hem çekirdek etrafında dönmekte hem de zaman zaman komşu atoma geçerek bir nevi köşe kapmaca oynamaktadırlar. Görüleceği gibi dışarıdan bakınca kati ve geçirgen olmadığını zannettiğimiz maden parçası, milyarlarca atomun cirit attığı kıpır kıpır kaynaştığı bir yapıdadır.

Yukarıda yapısını basitçe izah ettiğim metal telin iki ucuna uygulayacağımız bir gerilim farkı: Mesela bir pilin artı ve eksi uçlarını bu telin iki ucuna bağlamamız, bu metalin atomlarındaki çekirdek etrafında dönen elektronlardan bazılarının belirli bir istikamete doğru atomdan atoma atlayarak yer değiştirdiklerini görürüz. Pilin artı ucunun bağlı bulunduğu yöne hareket eden bu akıma kısaca elektron akımı adını veririz.

Burada aklınıza şöyle bir soru gelebilir. Elektronların bir yöne hareketi bir uçta birikme yapmaz mı? Pilin artı ucuna doğru oluşan serbest elektron akımı, pil içinde devre tamamlayıp, pilin eksi kutbundan tekrar madeni tele etki yaparak elektronların, madenin atomları arasındaki gezintilerine devamını sağlar.

Peki bu akım ilelebet devam edebilir mi? Hayır. Bir müddet sonra bu elektron akımı durgun hale gelecektir. Pil bataryası ve emsali, akümülatör vesaireler, kimyasal yöntem ile çıkış uçlarında gerilim farkı meydana getirilmiş elektrik depolayıcılarıdır. Pilin iki ucu arasındaki elektron zenginlik farkı, kimyasal yöntem sayesinde elde edilmiştir. Telin iki ucuna bağladığımız pilin sebep olduğu elektron akımı, pildeki kimyasal denge sıfıra gelince (pil tükenince) durur.

Eksiden artıya akan serbest elektron akımının tersine oluşan veya oluştuğu kabul edilen akıma, kısaca **elektrik akımı** adını veririz.

Elektronik Çağı köşe yazıma başladığım zamanlar, eskimiş bir elektronikçi olarak eskimiş bir teknikten, radyo lambalarının nasıl çalıştığından başlamayı uygun bulmuştum. Çok seneler geçti, her ne kadar ders kitaplarında halen konu olarak zaman zaman bu lambalar anlatılıyor ise de ben artık bu konuya yalnız basitçe değinip transistöre geçeceğim.

Resim 1'de gördüğümüz lambada filaman (Fital) 6 voltluk bir gerilim ile ısıtılmaktadır. Isınan fitil üstündeki katot, oksit kaplı bir eleman olarak, ısı ile atomlar çevresindeki elektronlar hareketlenerek katottan dışarı fırlayıp tekrar katot üzerine düşerler. Boşluklu tüp olarak (Vacuum Tube) da bilinen bu lamba katodu, karşısındaki anot elemanına yüksek bir artı gerilim 90, -300 volt uygulanınca, katottan ısındığı için

fırlayan elektronlar, anot tarafından çekilirler. Bu suretle, lamba içinde bir elektron akımı başlamış olur.

Resim 1'de aslında bir triyot (üç elemanlı lamba) olduğu için katot ile anot arasında bir ızgara (grit) vardır; işte ışın püt noktası burada.

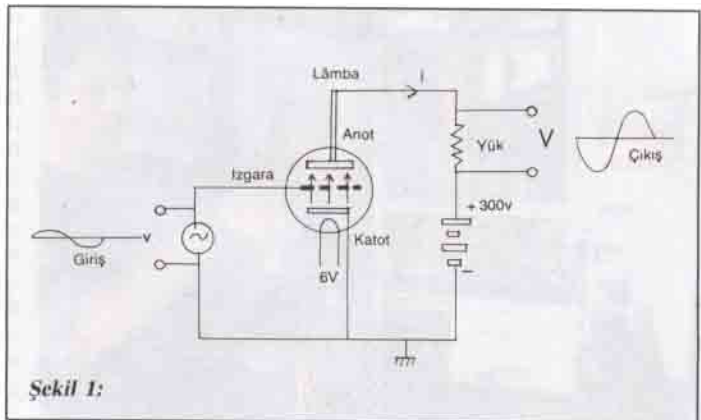
Evlerimizdeki su musluğunu hatırlayın. Ev dışından gelen su, borularla evimizin mutfağına getirilir ve bir muslukta sonlanır. Musluğu çevirince su akar, tersine çevirince su kesilir.

Tekrar triyot lambaya geçelim. Katottan anoda bir akım (elektron akımı) geçtiğini söylemişim. Biz arzu edersek, bu elektron akımını ızgaraya uygulayacağımız küçük bir negatif gerilim ile önleyebiliriz veya azaltabiliriz. Dolayısıyla kolayca kontrol edebiliriz. Teknik ifade kullanırsak, katot anot akımını, ızgara devresindeki gerilim değişimiyle komuta altına alabiliriz.

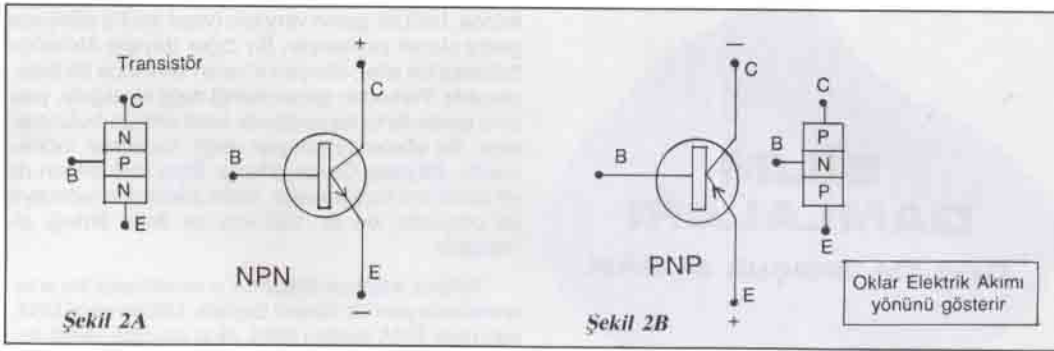
Eski elektronik cihazların başlıca mahzurlu yönü, büyük gerilim, fazla akım dolayısı ile fazla sıcaklığa sebep olmalarıydı.

İşte bu mahzurları, bilim adamlarının transistörü icat etmeleriyle elektronikçilere çok yeni ufuklar açılmasına neden olmuştur.

Resim 2'de transistörü görmektensin. Lamba ile benzerliklerini mukayese suretiyle inceleyelim. Lamba katot ve fitilli yerinde emiter, lamba anodu yerinde kolektör, kumanda ızgarası yerinde beyz vardır.



Şekil 1:



Transistörün fizikî yapısı:

Yazımın başında madenlerden bahsetmiş ve iki ucuna gerilim uygulayınca elektronlarının pozitif uca doğru aktığını anlatmışım. Bir maddede elektron hareketini temin etmek için epey bir akım sarfetmek gerekmekteydi. İstediğimiz çok az bir gerilim farkı ile elektron kontrolünü yapabilmek için madenler üzerinde araştırmalar yapılmış, neticede yarı iletkenler denen bir grup madenler üzerinde karar kılınmıştır. Germanyum ve silisyum gibi madenlerin çok kritik bir atom yapısında oldukları anlaşılmıştır. Atom çekirdekleri üzerinde gezinen elektronlar, çok az bir gerilim farkında derhal iletme geçirilebileceği veya tersine yalıtım durumuna geçirilebileceği görülmüştür.

Çok hassas elektron yapıları nedeniyle bazen iletken, bazen yalıtkan hal gösteren bu yarı iletkenlerden kimyasal ve elektriksel yöntemlerle pozitif ve negatif elementlerden P N P veya N P N çeşitleri olarak iki türlü transistör geliştirilmiştir (Bkz. Resim 2a ve 2b).

Transistörlerin emiterleri genelde toprak, kollektörleri ise N P N de artı 1,5 + 3 volt ve P N P de ise eksi 1,5-3 volt gibi küçük bir gerilim ile çalışabilmekte, beyze, uygulanan küçük bir gerilim ile kontrol mümkün olmaktadır (giriş empedansının düşük olması problemi, FET transistörlerin icadı ile halledilmiştir. Yüksek giriş empedansı).

Yarı iletkenlerde elektron akımının aksi yöne bir akım oluştuğu ka-

bul edilmekte olup, buna da boşluk (hole) akımı denmektedir ki, elektrik akımı yönü ile aynı manada kullanılır.

Sonuç olarak transistör, basit olarak mutfağımızdaki musluk gibi bir görev yapmaktadır. Bu musluk o kadar hassas yapıdadır ki, açıp kapama için adeta hiçbir güç sarfetmeye gerek bırakmayacak kadar hassastır. Bezyi tarafından emiter-kollektör akımı kontrol edebilen transistör, yalnız bir su musluğu gibi basit hizmetin dışında, az bir güç ile büyük akım kontrol edebildiği için, amplifikatör görevi de yapabilmektedir.

Yarı iletkenlerin diğer birçok türleri de art arda icat edilmiştir. FET'ler, güç elektroniği elemanları gibi.

DEMİRYOLU YARDIMCISI HELİKOPTER

Almanya'da Demiryolları yapımında işin süratlenmesi için yardım şimdi yukardan geliyor.

Siemens, geliştirdiği bir sistemle yeni federal devletlerdeki önemli demiryolu hatlarının elektrifikasyonunu modernleştirmeye çalışıyor.

Helikopter ilk önce yaklaşık 15 m yüksekliğindeki tek sütunlu direkleri taşıyor ve temel kaideler üzerine yerleştiriyor. Sonra monitörler tarafından yerleştirilen sütunları birleştirici ceryan kablolarını 250 m mesafeye kadar getiriyor.

