



## KATI EKРАН OSİLOSKOP



**İbrahim Serhan ARSLAN - Alpendiz ÖZER**  
Gaziantep Fen Lisesi

**AMAÇ:** Katot ışınli osiloskop, elektrik sinyallerinin ölçülmesinde ve incelenmesinde faydalanılan bir cihazdır. Cihaz, sinyali bir ekran üzerinde görülür hale getirir. Görüntü yoğun bir elektron demetinin floresan ekran üzerine düşürülmesiyle gerçekleştirilir. Elektron demetinin hareketi gözlenecek sinyal tarafından kontrol edilir. Demet iki boyutlu ekran düzleminin belli bir noktasına iki çift sapırtıcı levha arasından geçirilerek ulaşır. Bu levhalardan bir çifti, demeti yatay doğrultuda, diğeri de düşey doğrultuda sapırtır. Elektron demetinin hareketi katot ışın tüpünün çevrelediği boşlukta gerçekleşir. Gözlenecek sinyale göre elektrik alanı oluşturan plâka çiftleri, demeti katot ışın tüpünün boşluğunda uygun sapmalara uğrattırır. Düşey plâka çifti, sinyalin genliği ile orantılı bir düşey sapma oluştururken, yatay plâka çifti ise sinyalin zamana bağlı yatay konumunu belirler. Böylece sinyal genliğinin zamana bağlı değişim grafiği görüntülenir.

Günümüz osiloskopları, sadece temel işlemleri yerine getiren bir osiloskopla karşılaştırılırsa, arada çok büyük bir farkın olduğu görülür. Devrelerin bu kadar çok ve karmaşık olması, sinyale ait ölçümlerin en üst düzeyde doğru ve güvenilir olması isteğinden kaynaklanmaktadır. Osiloskoplar gün geçtikçe daha üstün bir duruma getirilmekle beraber temel çalışma prensibi değişmemekte ve bütün gelişmeler bu temel prensipler üzerinde oluşmaktadır. 20 yy. teknolojsi ile üretilecek bir katot ışınli osiloskobun devreleri eskilerine nazaran 10 kat daha küçük bir hacime sığdırılabilmesine rağmen, katot ışın tüpü (KIT) eskilerinden daha küçük boyutlara indirilememektedir. KIT'nün belirli bir boyuttan küçük olamaması âletin çok yer kaplamasına sebep olmaktadır. İçinde bulunduğumuz uzay çağında ise ağırlık ve hacmin bir cihaz için ne kadar kısıtlayıcı bir etken olduğu bilinmektedir. Katot ışınli bir osiloskobun olumsuz yönleri bu kadarla kalmamaktadır. Yukarıda anlatıldığı gibi katot ışınli osiloskoplar, sinyali görüntülerken elek-

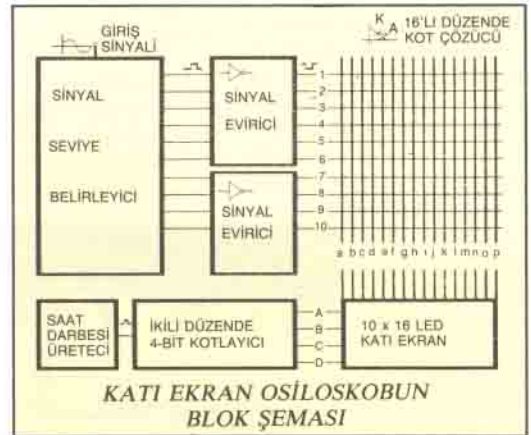
trik ve hatta manyetik alanlardan yararlanmaktadır. Cihazın dışında, başka araçların çalışmasından doğabilecek bir elektrik veya manyetik alan cihaz içindeki elektron demetinin istenmeyen sapmalara uğratabilmektedir. Bu durumda ise sinyal aslından farklı görüntülenmekte ve bu farklılıklar oldukça büyük boyutlarda oluşmaktadır.

Katot ışınli osiloskopların bu en önemli iki sorunu cihaza daha çok devre eklenerek çözüme götürülemez. Bu çözüm cihazın maliyetini artırdığı gibi mantıklı bir çözüm de olamaz. Çözümü, katot ışınli osiloskobun çalışma prensibi üzerinde aramak gerekir. Amacımız katot ışın tüpünün yerine geliştirilecek yeni bir görüntüleme sistemi ile sorunlara çözüm getirmektir. Bu görüntüleme sistemi katot ışınli osiloskoplardan daha hassas olmamakla beraber yukarıda saydığımız sorunlara çözüm getirmektedir. Sistemimizin hassasiyetinin düşük olması piyasada satılan elektronik malzemelerin görüntüleme sistemimize yönelik olmamasından kaynaklanmaktadır.

**YÖNEM :** Geliştirdiğimiz görüntüleme sisteminde flüoresan ekran yerine -160- led (ışık yayan diyet) den oluşan bir katı ekran bulunmaktadır. Katot ışınli osiloskoplarda flüoresan ekran üzerindeki her flüoresan molekül ışık yayıcı özelliğindedir. Milyonlarca flüoresan molekülünden oluşan ekran yerine kullanılacak bu kadar az sayıda led den oluşan katı ekran hiçbir zaman flüoresan ekranın yerini tutamaz. Fakat ileri bir teknoloji görüntüleme sistemimizin prensiplerine göre üreteceği katı ekran, bir flüoresan ekran kadar ayrıntılı olabilmektedir. Daha önce anlattığımız sorunları çözebilecek ve aynı zamanda flüoresan ekran yerine geçebilecek bir ekrana sahip katı ekran osiloskobu geliştirdik.

Katı ekran osiloskobu, çalışma prensipleri bakımından bir katot ışınli osiloskobu kapsayacak şekilde geliştirirken şu yöntemleri kullandık:

1) Gözlenecek sinyali + 4,5 volt ile — 4,5 volt aralığına getiren bir devre yapımı.





2) Düşeyinde 10, yatayında 16 led bulunan katı ekran yapımı. Bu ekran üzerinde bulunan her ledi kontrol edecek şekilde bir bağlantı biçiminin tasarlanması.

3) Sinyalin seviyesini belirleyen ve bu seviyeye uygun bir şekilde katı ekranın ilgili yatay sırasına pozitif bir gerilim uygulayan devre yapımı.

4) Sinyal genişliğinin zamana bağlı değişimini gözlemek için katı ekranın düşey sıralarına potansiyometre ile değişebilen -T- periyotlu negatif gerilim uygulayan devre yapımı. -T- periyotlu tarama sinyali, gözlenen sinyalin periyoduna eşit ve tam katları iken gözlenen sinyal, katı ekran üzerinde durgun hale gelir.

Katı ekran osiloskobun yapımı sırasında başlıca kullandığımız diğer cihazlar;

1) Katot ışınlu osiloskop

2) Sinyal üretici

3) Avometre

Katı ekran osiloskop ve katot ışınlu osiloskobu karşılaştırmak amacı ile bir sinyal üretici, katı ekran osiloskobun yapımı boyunca ise avometreyi kullandık.

**SONUÇLAR ve TARTIŞMA :** Katı ekran prensibiyle çalışan osiloskobumuzu, her bakımdan katot ışınlu bir osiloskopa karşılaştırmak olanaksızdır. Çalışma prensibinin üstünlüğüne rağmen, sinyal görüntülemesindeki hassasiyet düşüklüğü katı ekranın özelliğinden çok imkânsızlıklardan doğmuştur; nihayet gelişmiş bir osiloskop yapmak ve eski bir teknolojiyi aşmak için pek çok masraf yapmak gerekir. Buna rağmen asıl düşüncelerimize uygun bir prototipi gerçekleştirdiğimize inanıyoruz. Katı ekranın benimsemiş kullanım aşamasına girdikten sonra yerini hangi teknolojiye terk edeceğini, bu teknolojinin yarı iletken teknolojisinden farklı olup olmayacağını düşünmek bir tartışma konusu olabilir.

## YORGUNLUĞA KARŞI IŞIK TEDAVİSİ

*İsabetli bir ışık tedavisinin mesai işçilerinin işini kolaylaştırdığı, alışılmadık iş ve uyku saatlerine adapte olabilmelerini sağladığı, Harvard Üniversitesi bilim adamlarının tespitleri arasındadır.*

*Yorgunluk, konsantrasyon olamama ve uyku öncesi irkilme hareketleri uykunun birer habercileridir. Gecenin geç saatlerine kadar mesai yapmak zorunda olan meslek sahipleri (pilot, makinist...), gündüzleri de uykularını alamadıkları için iş başında uyuklayıp çeşitli iş kazalarına neden olmaktadır.*

*Dr. Charles Czeisler ve meslektaşları, bir mesai işini temsil edecek ortam hazırladıktan sonra, birkaç denek işçiden, gece yarısından sabahın sekizine kadar 7000-12000 lüks'lük (gün ışığı şiddeti) bir aydınlatma altında çalışmalarını isterler. Daha sonra sabah dokuzdan ikinci vakti beşe kadar tam karanlık bir odada bir uyku dönemi geçirilir. Aynı uygulamalara dört gün devam edildiğinde yavaş yavaş istenilen sonuca yaklaşırlar. Yani, beden bu çalışma ritmine uyum sağlamaya başladığı gözlenir. Diğer bir grupta yapılan 150 lüks'lük (normal çalışma ortamı) aydınlatma ortamı ve tam karanlık olmayan bir odanın uykuyu için kullanılması sonucu başarılı olunamamıştır.*

## AKILLI ALARM SİSTEMİ

*Rensselar Polytechnik Enstitüsü tarafından geliştirilen alarm sistemi, horlama, dama düşen yağmur sesi ve sabahları horozun ötüşüne duyarsız kalıyor. Fakat, masadan düşen bir tabağın çıkarıldığı sesi veya bir camın kırılmasıyla meydana gelen gürültüyü algılıyor ve yüksek bir sesle alarm veriyor. Değişik sesler arasında ayırım yapabilen cihaz, 25 cm uzunluk ve 10 cm genişlikte olup içine mini operatör (mini işleyici) yerleştirilmiş. Bu operatörler, hangi sesi algılayıp hangilerini dikkate almayacaklarını bilgisayar tarafından öğrenmektedirler.*

*Bir para kasasının kurdalanmakta olduğunu, çevredeki bazı insanların kalbinin düzensiz attığı veya bir motorun gerektiği gibi çalışmadığını fark edebilmesi, sistemin hassasiyetini gösteren güzel birer örnektir.*

## KONUŞAN TERMOMETRE

*Konuşan termometre, ateşini ölçmek için sürekli birilerine ihtiyaç duyan, görme özürsüz Alain Delaunay (Fransa) tarafından geliştirilmiştir. Bu ilginç termometre, kablo ile hoparlöre bağlı bir sondadan oluşuyor. 30-42,7°C arasındaki değerleri ölçebilen termometre sistemi, pille çalışıyor ve senetik bir sesle ölçülen dereceleri bildiriyor.*

*Hobby'den çev.: Abdullah YILMAZ*