

# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

## MİKRO DALGA FIRINI-MAGNETRON

Elektronikte kullanılan osilatörler, lamba veya transistörlerle yapılan kondansatör ve self bobini bulunan devrelerdir.

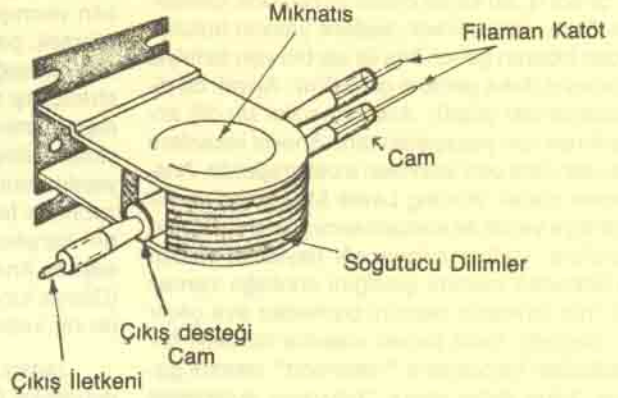
Osilatörde L ve C birlikte devrenin frekansını belirler; lamba ve transistör ise, osilasyon için gerekli geri beslemeyi devam ettiren ve bir miktarda kuvvetlendirme yapan devre elemanıdır.

Radyolarda lokal osilatörler, televizyonlarda tarama saptırma gerilimleri, verici radyolarda antenden göndermek istediğimiz elektromanyetik dalgaları hep osilatörlerle elde ederiz.

Alçak frekans seviyelerindeki bu osilatörler az takatlı fakat kararlı osilasyonlar yapabilmektedirler. Frekans yükseldikçe ve devre elemanlarının fizikî boyutları yaratılan çok yüksek frekansların dalga boylarına yaklaştıkça problemler çıkar.

Kuyuya atılan taşın, dibi görülmeyen kuyuda verdiği yankının bize kuyu derinliği hakkında bir bilgi verdiği bilinmektedir. Bundan esinlenerek deniz derinlikleri veya yabancı cisim uzaklıkları yankının tonuna ve zayıflığına göre gemicilerce kolayca anlaşılabilirdiğini hepimiz biliriz. Bu SONAR'ın icadına neden olmuştur. Yine yarasaların kulağımızın duyamayacağı yüksek frekanslı seslerle yön ve yem bulduğunu biliyoruz.

Mesafe yüzlerce kilometre, dinleme cihazı ise elektronik olunca elektromanyetik dalgalardan yararlanmak kaçınılmaz olmuştur.



Şekil 1 : Bir magnetron ve elemanları

Zorluk elektromanyetik dalgaların gayet yüksek (Gigahertzler seviyesinde) olmasında yatıyor; çünkü yukarıda izah edilen dalga boyu kısalığı santimetreler seviyesine inmiştir.

Su üstü radarları 200 MHz ile lambalı osilatörler kullanabilir ise de topçu atış kontrol radarları 2-10 Gigahertz'lik frekans seviyesinde osilatör isterler.

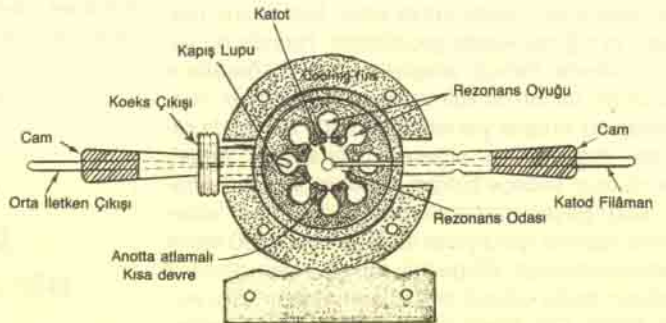
Yarasanın, kulağın duyamayacağı seviyede tiz bir ses çıkarıp yankısını dinleyerek değerlendirme yaptığını biliyoruz. İşte bu prensipten hareketle radarlar çok yüksek frekansta kısa bir elektromanyetik sinyal gönderir ve gelecek olan yankıyı dinlemek üzere beklemede kalır.

Bütün bu açıklamaları II. Dünya Savaşı'nda bir İngiliz buluşu olan çok büyük gizlilikle korunan MAGNETRON'u tanıtabilmek için verdim.

Magnetron, L ve C gibi devre elemanına ihtiyaç duymadan binlerce mega hertz seviyede osilasyon yapıp elektromanyetik sinyal üreten bir osilatördür. Bu osilatörün ürettiği elektromanyetik dalgalar o kadar yüksek güçtedir ki, ayrıca amplifikasyona gerek duyulmamaktadır (LASER ile başka bir devrim yapılmıştır). Magnetron, radarlarda kısa süreli (1-2 mikro saniyede) binlerce kilowattlık çıkışı verebilmekte ise de ortalama çıkışı dinleme zamanı nedeniyle birkaç yüz wat seviyesindedir.

## MİKRODALGA FIRINI

Magnetron çıkışının etkileri araştırılırken mikrodalga fırınlar icat olmuştur. Yüksek frekansın yararı 1930'dan beri biliniyordu. Bugün tıp, sanayi gibi dallarda mikrodalga geniş ölçüde



Şekil 2 : Magnetronun iç yapısı

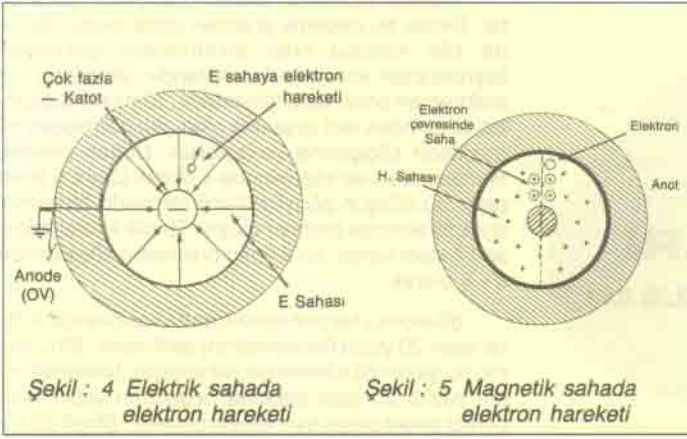
yüklenmiş etkisi yapar. Magnetron gayet kuvvetli bir tabii mıknatıs (atınlı tipi) arasına yerleştirilir (Şekil 3).

Isınan filaman nedeniyle katot-tan çıkan elektronlar pozitif yüklü anota doğru çekilirler; fakat elektron hareket yoluna dikey konumdaki mıknatıs kuvvet hatları elektronların anota varamadan dairesel bir yol izlemesine sebep olur. Anot şekil 2'deki gibi oyuklardan yapılmıştır (Kavite).

Anotun kavitelerine giren elektronlar dairesel hareketlerini tamamlayıp dışa çıkar; fakat devam eden anot gerilimi ve mıknatıs saha etkisiyle yine bir başka kaviteye girer. Bu suretle magnetron içinde bir elektromanyetik yüksek frekans oluşur. Cam bir destek ile magnetron içine uzatılan sondaj çengeli bu yüksek elektromanyetik dalgaları koeks ile veya dalga kılavuzu dikdörtgen kesitli kanallar yardımıyla antene iletir; anten de uygun bir huni kılavuz ile parabolik antene gönderir (Fırınlarda madeni duvarlı fırın içine gönderilir).

Magnetronlar çalışırken çok ısınmamaları için özel vantilatör ile soğutulurlar. Magnetronu kucaklayan mıknatıs, ısınan ve madeni darbelerden zayıflar; dikkat gerekir.

Mikrodalga fırın kapakları kapanmadan fırın çalışmaz. Zaman kontrol devreleri en nazik taraftır. □



Şekil : 4 Elektrik sahada elektron hareketi

Şekil : 5 Magnetik sahada elektron hareketi

kullanılmaktadır. 2450 MHz'lik bir frekans ile 700-800 dereceye kadar ısı verebilen fırınlar yiyeceği kızartma etkisi olmadan ısıtılmaktadır. Mesele bir ekmek içine koyacağınız peyniri tamamen erittiği halde ekmek kabuğu yanmaz fakat gayet iyi ısınır.

Teknik olarak cisimlerin yalıtıcılık özelliğinden yararlanan mikrodalga ısıtmada, elektromanyetik dalga enerjisi yönlendirildiği madde içindeki dielektrik kayıplar nedeniyle ısı enerjisine dönüşmektedir.

Buzdolabından alınan donmuş yiyecek cam bir tabak içinde kısa zamanda ısınmakta veya pişirilmektedir.

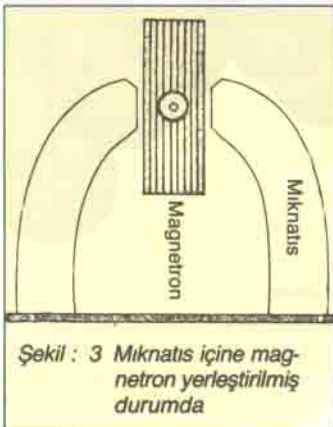
Mikrodalga fırınların prensibi, bir magnetron çıkışının zaman ayarlı bir düzenele fırın içine gönderilmesidir. Fırın duvarlarından yansıyan mikrodalga, fırın kapağındaki cam arkasında mevcut ince gözenekli tel kafes nedeniyle dışarıya zarar veremez. Fırınların iyi kaliteleri yiyece-

ği döndürme mekanizmasına sahiptir veya mikrodalga yönlendirme dipolları ile her tarafın eşit etkileşimi temin edilir.

## MAGNETRONUN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Şekil 1 ve 2 bakırdan yapılmış ağır, kütleli bir diyottur. İçinde ortada bir filaman/katod vardır; bakır külenin kendisi anottur.

Anot toprağa bağlı fakat katoda nazaran bir iki bin volt pozitif seviyededir. Katodun verici durumunda 2-3 mikro saniyelik negatif bir pals ile yüklenmesi, anodu katoda göre pozitif seviyede bir iki bin volt ile



Şekil : 3 Mıknatıs içine magnetron yerleştirilmiş durumda

