

Manyetik Kayıt

İnsanlık, dünya üzerindeki en hızlı değişimi yirminci yüzyıl içinde yaşadı. Bu değişimin en önemli nedeni gelişen teknolojiydi. İnsanlık, bu değişimi, bir anda gizemli bir dokuyla gerçekleştirmede. Elde edilen yenilikler hiç kuşkusuz, yıllar sonucu oluşan bilgi birikiminin sonucuydu. Yüzyılımızda öğrenilen en önemli şeylerden biri bilginin önemi. Bu yüzdendir ki yaşadığımız zaman bilgi çağı olarak adlandırılıyor. Bu noktada gelişimin aynı hızda devam etmesi için istenilen bilgiye en kısa zamanda ulaşılması büyük önem kazanıyor.

İnsanların ilgilendiği her konuya ait bilgilerin hızla artması bu konularla ilgili verilerin saklanması sorunu da beraberinde getirdi. Geliştirilen birçok yöntem içerisinde en yaygın olarak kullanılanlardan biri manyetik kayıttır. Bu yöntem, gündelik hayatımızda sık sık dinlediğimiz müzik kasetlerinin doldurulmasında kullanılan yöntemdir. İlk kez ses kaydında kullanılması, bu yöntemin insan sesinin kalıcı kılınması arayışları sonucunda geliştirildiğinin göstergesidir.

Ses Kaydının Tarihi

İnsan sesi ilk kez 1857 yılında, genç bir matbaacı olan Leon Scott tarafından kaydedilmiştir. Scott, megafon şeklindeki bir borunun dar ucuna ince bir zar bağlamıştı. Zarın ortasına da sert bir domuz kılı tutturulmuştu. Kılın öteki ucuya kağıtla kaplanmış bir silindire temas ediyordu. Megafon şeklindeki boru sesi topladığında, ucundaki zar titreşiyordu. Bunun sonucunda da, domuz kılı kağıt üzerinde titreşimlerle orantılı izler bırakı-



yordu. Her ne kadar bu çizgilerin kullanımıyla ses üretilemiyorduysa da, bir anlamda sesin şekli çizilmiş oluyordu. Genç Fransızın bu çalışmasından kısa bir süre sonra, 1877 yılında Edison fonografı geliştirdi. Edison'un fonografı, bir zara tutturulmuş çelik bir iğne ve ince bir kurşun levhayla kaplanmış silindirden oluşmaktaydı. Zar, bir kulak görevini görüyordu ve algıladığı titreşimler çelik iğne yardımıyla silindir yüzeyinde yivler açıyordu. Daha sonra iğne bu yivler üzerinde hareket ettirildiğinde zar titreşerek sesler çıkartıyordu. Ancak kurşun levha silindir üzerinden kolayca ayrılamadığı için her kayıta farklı bir silindir kullanılması gerekiyordu. Edison'un icadından 10 yıl sonra Emile Berliner'in kayıt için diskler kullanmasıyla bu sorun aşıldı. Bu diskler gramafonun geliştirilmesinde de önemli rol oynadı.

Aynı yıllarda kalıcı manyetik özelliğe sahip maddelerin ses kaydında kullanılabileceği hakkında bir makale yayınlandı. Makalenin sahibi Oberlin Smith bu fikirle ilgili teorik çalışmalar gerçekleştirdiyse de, bir prototip geliştiremedi. Bu fikir ancak 1900 yılında Danimarkalı Valdemar Poulsen tarafından uygulamaya geçirilebildi. Poulsen, piring bir silindir üzerine açılmış yivler üzerine çelik bir tel sarmıştı. Telin iki ucu bir elektromıknatısın iki kutbu arasında yer alıyordu. Silindirin sabit tutulurken elektromıknatısın hareket ettiriliyordu. Bunun sonucunda elektromıknatısın algılayan sesin yol açtığı akımla orantılı bir şekilde telin mıknatıslanmasını sağlıyordu.

Telin farklı düzeylerde

mıknatıslanması elektromıknatısın üzerinde değişken bir akım doğuruyordu. Bu akım daha sonra bir telefon alıcısına geri iletildiğinde ses yeniden oluşturulmuş oluyordu. Böylece, elektromıknatısın sesin yeniden yaratılmasında da kullanılıyordu. Bu yöntemin geliştirilmesiyle ticari anlamdaki ilk kaydediciler 1948 yılında üretildi.

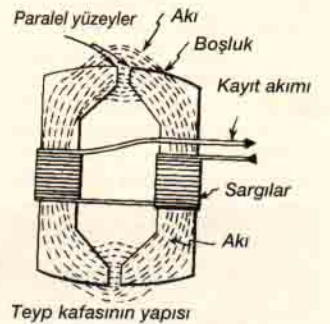
Aletlerin Genel Yapısı

Manyetik yolla kayıt yapan aletler, verilerin kaydedilmesini ve kayıtların okunmasını sağlayan kafalarla, bantın hareket etmesini sağlayan sistemlerden oluşur. Bu aletlerin en önemli kısımlarını oluşturan kafaların yapılarını anlamak için kaydetme ve okuma işlemlerinin nasıl gerçekleştirildiğinin incelenmesi gerekir.

Kayıt işlemi sırasında aletin girişine bazı elektrik sinyalleri ulaşır. Giriş sinyali, bir manyetik aletinde mikrofon aracılığıyla algılanan ses ya da bir bilgisayarın gönderdiği veriden başka bir şey değildir. Alete ulaşan bu elektrik sinyallerinin kayda uygun hale getirilmesi gerekir. Bu amaçla elektronik yükseltici devreleri kullanılır. Özellikle ses kaydında kullanılan ilk aletlerde sinyallerin genliğinin küçük oluşu büyük sorunlara yol açmıştır. Ancak vakum tüplerinin icad edilmesiyle beraber elektronik yükselticilerin yapılması mümkün olmuştur. Giriş sinyali, kaydedici kafaya ulaşmadan önce elektronik yükseltici sayesinde elektrik akımına dönüştürülür. Aletin kafası, bu akımı, manyetik alıcıya dönüştürür. Oluşan akımın büyüklüğü, akımın büyüklüğüyle doğru orantılıdır. Bu işi gerçekleştiren kafa, bütün elektro-

manyetik uygulamalarda kullanılan bir ilkedir. Bu, bir bobinin üzerinden geçen değişken akımın manyetik bir alıcı oluşturacağı ilkesidir.

Kafa, aralarında küçük bir boşluk bulunan iki ferromanyetik madde üzerine sarılmış bobinden oluşmaktadır. Ferromanyetik, kalıcı mıknatıs özelliğine sahip maddelere verilen addır. Bu maddelerin mıknatıs özelliği, atomlarının sahip olduğu manyetik momentlerin sonucudur. Manyetik momentlerin kaynağı, elektronların spin hareketinden kaynaklanmaktadır. Bu maddelerde manyetik momentlerin paralellüğünü sağlayan bir çeşit atomik kuvvet vardır. Bu kuvvet nedeniyle, atomların manyetik momentler, maddenin her noktasında bir bileşke oluşturur. Bunun sonucunda da ferromanyetik cismin her yerinde mıknatıs özelliği gözlenir. Ferromanyetik madde üzerine sarılı telefon akım geçirdiğinde, madde içinde manyetik akım oluşur. Yapıldığı maddenin özelliği nedeniyle nüveler üzerinde düzgün bir doğrultuya sahiptir. Ancak iki nüveyi birbirinden ayıran boşluklarda düzgün doğrultusunu kaybeder ve dışarı doğru belirli bir çikıntı yapar.



İşte, manyetik akımın doğrultusunda bozulma gösterdiği bu bölgeden bant geçirildiğinde, bant üzerindeki bölgelerde farklı büyüklükte mıknatıslanmalar oluşur. Tabii ki bu mıknatıslanmanın oluşmasını sağlayan önemli etkenlerden bir diğeri de, ileride değineceğimiz gibi, bantın yapıldığı maddedir.

İki nüve arasındaki bu boşluk, yapılacak kayıdı özelliklerini etkileyen en önemli etkidir. İki nüvenin boşluktaki yüzeylerinin birbirlerine paralel olması gerekir. Bu özellik yapılan kayıdı kalitesini belirleyen önemli bir etkidir. Ayrıca bu boşluğun büyüklüğü hangi frekans aralığındaki seslerin kaydedilebileceğini belirleyen özelliktir. Kaydedilecek seslerin frekansı arttıkça boşluğun genişliği azalmaktadır. Bu nedenle bazı kafalarda boşluk bırakılmayarak nüve için farklı madde atomlarının yerleştirilmesiyle akımın istenilen noktada belirli bir düzensizlik göstermesi sağlanmaktadır. Üretimde kullanılan diğer bir yöntemse nüvenin tek bir parça yerine birden fazla katmandan oluşturulmasıdır. Daha yüksek frekansdaki sinyallerin kaydedilebilmesi için katman sayısının artırılması gerekmektedir. Manyetik akımın boşlukta oluşturduğu çıkıntının daha uzağa ulaşması, dolayısıyla bant üzerinde iyi işleyebilmesi ve güçlü bir kayıt için boşluğun büyük olması gerekir. Öte yandan, manyetik akımın keskin değişiklikler göstermemesi, dolayısıyla kayıta bozuklara neden olmaması için boşluk boyutunun küçük olması gerekir. İstenilen özelliklere bir kafanın geliştirilmesi için dikkate alınacak en önemli kriterler iki nüvenin arasındaki boşluğun boyutu ve nüvenin yapıldığı maddenin özellikleridir.

Manyetik kayıt yapan cihazlarda kayıt yapan bir kafanın yanı sıra, kayıdı okunmasını sağlayan ikinci bir kafa bulunmaktadır. Kayıdı okunması için kullanılan kafa, kayıdı yapılması için gerekli olanla benzer yapıdadır. Yine bir nüvenin üzerine sarılmış bobin ana unsurdur. Bu kez bant üzerindeki manyetik bölgeler, nüve üzerinde değişen bir manyetik akı oluşturur. Faraday yasasına göre, değişen manyetik akı bobinin uçlarında sarmı sayısıyla orantılı bir potansiyel farkı oluşturur. Böylece, bant üzerindeki manyetik bölgeler bir elektrik sinyalinin oluşmasını sağlar. Diğer bir deyiş-

le, kayıt sırasında izlenen süreç tersine çevrilmiştir. Bunlara ek olarak, bazı cihazlarda kayıdı silinmesi için de ayrı bir kafa bulunmaktadır. Silme işlemi de diğer işlemlerde olduğu gibi manyetik özelliklerden yararlanmaktadır. Kafa üzerinden çok yüksek frekansta bir akım geçirildiğinde bant üzerindeki mıknatıslı bölgeler yok edilir.

Manyetik kayıt yapan cihazlarda en önemli şartlardan biri de bantın kafa üzerinden istenilen hızla geçirilmesidir. Bu bir kaset çalardaki kasedin sabit hızla sarılması, bir disket sürücüyse disk şeklindeki bantın istenilen hızda çevrilmesi anlamına gelir. Her iki durumda da istenilen gereken mekanik parçaların hızının denetlenmesidir. Bantın kafayla teması istenilen hızda gerçekleşmediğinde, manyetik bölgelerin kafa üzerinde oluşturacağı akı değişimi farklılaşacağından okuma sırasında oluşan sinyal istenilen frekansta olmayacaktır. Bu da gerekli sesin elde edilmemesi anlamına gelecektir. Kayıt sırasında oluştu-rulacak manyetik bölgelerin yeni istenenden farklı olacağından kayıt kalitesi düşecektir. Mekanik parçaların denetiminde dikkat edilmesi gereken önemli bir diğer konu da, kafaya temas eden kayıt yüzeyinin gerginliğidir. Yüzey, kafayla farklı gerginliklerde temas edecek olursa, kafanın ucunda, yani nüveler arasında oluşan akı, bantta farklı oranlarda nüfuz edecektir. Bu da bant üzerinde mıknatıslanma oranının farklı düzeylerde olması anlamına gelir.

Manyetik Bant

Manyetik kayıt yönteminde, kafa kadar önemli diğer bir unsur da manyetik banttır. Bu bant asetat veya polyster film gibi bir yüzey gama formundaki demir oksit parçacıkların yerleştirilmesiyle üretilir. Parçacıklar, sentetik bir yapıştırıcıyla karıştırılır ve yüzey bu karışımla kaplanır. Yüzey üzerindeki her parça küçük bir mıknatıslı özelliğine sahiptir. Bu küçük mıknatısların kuzey ve güney kutupları kullanılan demir oksitin kristal yapısına belirlenen bir eksen doğrultusunda yer almaktadır. Kafadan yayılan akı, bant üzerine ulaştığında binlerce küçük mıknatıslı kutupların arasındaki ekseni farklı bir doğrultuya getirir. Manyetik akı etkilediği parçacıkların eksenlerini aynı doğrultuya ge-



tirdiğinde, bir bileşke manyetik alan oluşur. Akı şiddeti düşük olduğunda da az sayıda parçacık etkileneceğinden bileşke alanın büyüklüğü düşük olacaktır. Akımın şiddeti artırıldığında, eksen düzenlenene parçacık sayısı artırıldığından manyetik alanın büyüklüğü de artacaktır. Bir bant belirli bir hızla kafa altından geçirildiğinde, bantın her noktasında belirli bir bileşke alan oluşacaktır. Böylece kafaya uygulanan akım değerinin, dolayısıyla istenilen verinin manyetik bir kaydı çıkarılmış olacaktır.

İstenilen yapıda bir manyetik bantın elde edilmesi için bazı kriterlerin göz önünde tutulması gerekir. Her şeyden önce bant kafayla gergin bir durumdayken temas edeceğinden sağlam olmalıdır.

Ancak kafayla iyi bir temas sağlanması için bantın esnek olması gerekmektedir. Kaliteli bir kayıt elde edebilmek için, bant üzerinde oluşturulan manyetik alan şiddetinin büyük olması gerekir. Bant üzerindeki alan küçük parçacıkların manyetik alanının bileşkesi olduğundan, parçacık sayısının artırılması iyi bir çözüm olacaktır. Bu durumda manyetik alan şiddeti artacağından dış etkenlerin alan şiddeti üzerindeki etki azalacaktır. Yani, bant üzerindeki gürültü azalacak ve daha nitelikli bir kayıt elde edilecektir. Hiç kuşkusuz, bu kalitenin bütün bant boyunca elde edilmesi için bant üzerindeki parçacık yoğunluğunun sabit olması gerekmektedir. Kayıt kalitesini artırmamın diğer bir yolu da parçacıkların eksenlerinin kaplama sırasında istenilen doğrultuya getirilmesidir. Bantın, kafaya göre hangi konumda hareket ettirileceği oluşacak manyetik alan yönünü belirler. Örneğin bir diskette, kaset üzerinde oluşacak manyetik alanların yönleri farklıdır. Kaplama sırasında parçacıkların manyetik ekseninin bu doğrultuya getirilmesi bileşke alanın şiddetini artıracığından, kayıt kalitesi yükselcektir. Bunun için parçacık yapıştırıcının oluşan karışımla yüzey kaplandıktan sonra istenilen yönde kuvvetli bir manyetik alan uygulanması yeterli olacaktır.

Yüksek frekansdaki sinyaller kafaya yakın bölgelerde akı oluşturduğundan, bantın üst katmanlarında etkili olur. Düşük frekansdaki sinyaller ise kaplamanın alt katmanlarındaki parçacıklar etkilenecekler. Bu yüzden kaydedilecek sinyallerin frekansına göre kalın ya da ince kaplamaya sahip bir bant seçilmelidir. Ayrıca yüzeyin her yerinde istenilen frekansdaki verilerin

kaydedilmesi ve aynı kalitede kayıdı tutulabilmesi için yüzey üzerindeki kaplamanın kalınlığı sabit tutulmalıdır.

Üstünlükleri

Manyetik kayıt yönteminin gelişimi sırasında düşünülen ilk amaç seslerin kaydedilmesiydi. Ancak yıllar geçtikçe manyetik kayıt, sağladığı kolaylıklar nedeniyle birçok alanda kullanılmaya başlandı. Bu kayıt yönteminin sağladığı kolaylıklardan biri geniş bir, frekans aralığında yer alan sinyalleri kaydedebilmesidir. Bu yöntem, doğru akımdan birkaç mHz'lik alternatif akımların kaydedilmesinde kullanılabilir. Bunun yanı sıra, manyetik olarak kaydedilen verilerle arında ulaşmak mümkün. Kayıtlı bilgilere ulaşmak için, veriler üzerinde uzun süre alan işlemlerin yapılmasına gerek duyulmuyor. Ayrıca elde edilen bir veri birkaç kere kullanılabilir. Kasetler ve disketler içindeki bilgi silinip üzerlerine yenileri yazılabildiğinden manyetik kayıt diğer yöntemlerden daha ekonomik. Bunlara ek olarak video kameralarla belli bir hızda kaydedilen olaylar, gerçekleştirildiklerinden daha hızlı ya da yavaş olarak izlenebilir. Ve her şeyden önemlisi, milyonlarca bitlik datanın küçük bir kaset veya disket üzerine kaydedilmesine olanak sağlaması.

Manyetik kayıt yöntemi, günlük hayatımızda ilk olarak müzik kasetleriyle girdi. Ancak sağladığı kolaylıklar nedeniyle uzay araştırmalarından tıba kadar birçok alanda kullanılmakta. EKG (elektrokardiyografi) ve EEG (Elektroensefalografi) gibi tıp uygulamalarında hastanın vücudundan alınan sinyallerin kaydedilmesinde kullanılmakta. Manyetik kayıdı kullanıldığı ilginç birkaç alan arasında sismoloji ve radyoaktif taramalar geliyor. Bütün bu dalların ortak özelliği çeşitli sinyaller üreten süreçlerle ilgili verilerin toplanması. Ancak günümüzde manyetik kayıdı en yaygın kullanıldığı alan bilgisayar dünyası. Birçoğumuz hemen hemen her gün birkaç bilgisayar disketiyle karşılaşırız. Bu, adını ilk duyduğumuzda yadırgasak da, manyetik kayıt yönteminin günlük hayatımızda bir parçası olduğunun en iyi göstergesi.

Kaynaklar
Lowman C.E., *Magnetic Recording*, McGraw-Hill, 1972
Cheng D.K., *Field and Wave Electromagnetics*, Addison Wesley Publishing Comp, 1983.

