

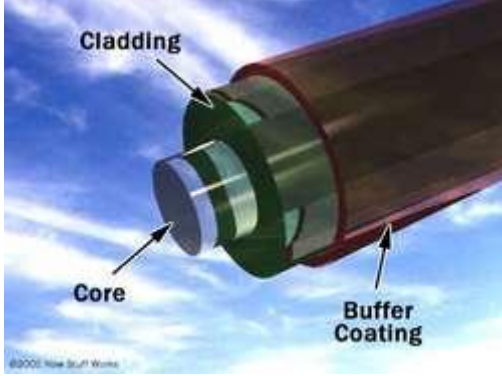
FİBEROPTİK NASIL ÇALIŞIR ?

Giriş

Fiberoptik ipleri digital bilgiyi uzun mesafelere taşıyabilen insan saçı kadar ince, optik yönden saf tellerdir.

FiberOptik Nedir ?

Fiber optik uzun, insan saçı kadar ince saf camdan oluşan bir yapıdır. Birarada yığın halinde toplanmasıyla ışık sinyalinin uzun mesafelere iletebilen optik kablolar oluşur.



Eğer tek bir fibere yakından bakacak olursanız aşağıdaki parçalardan oluştuğunu göreceksiniz.

Core : Fiberde ışığın hareket ettiği cam merkezdir.

Cladding : Merkezi çevreleyen dış optik materyaldir. Işığı merkeze geri yansıtır.

Buffer Coating : Fibri nemden ve fiziki zarardan koruyan plastik muhafazadır.

Bu optik fiberlerin yüzlercesi/binlercesi bir araya geldiğinde optik kabloları oluşturur. Bu yığınlar bir dış kablo koruyucuyla birarada tutulurlar.

Optik fiberler iki çeşittir.

- Single-mode fiber

- Multi-mode fiber

Single-mode fiberler daha küçük merkeze sahiptir (3.5×10^{-4} inch veya 9 micron çap gibi) ve dalga boyu 1300 ile 1550 nanometre olan kızılötesi lazer ışığını iletir. Multi-mode fiberler daha kalın bir merkeze sahiptir (2.5×10^{-3} inch veya 62.5 micron çap gibi) ve 850 ile 1300 nanometre dalga boyunda kızılötesi lazer iletir.

Bazı fiberoptikler plastikten yapılır. Bu fiberler multi-mode fiberden bile geniş bir merkeze sahiptir. Merkezinin boyutları 0.04 inch veya 1mm çap arasında değişir ve 650 nanometre dalga boyunda görülebilir kırmızı ışık iletir.

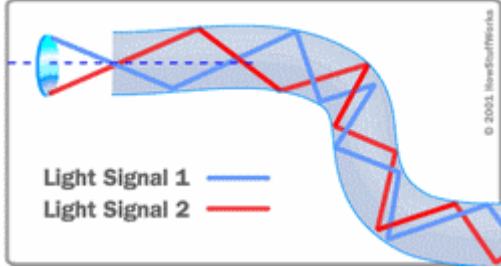
Single mode ile multi mode arasında ne fark vardır ?

Bakır kablolarda bakırın çapı büyüdükçe daha az direnç gösterir böylece daha fazla akım akabilir. Fiber kablolarda ise bunun tersi sözkonusudur. Çap küçüldükçe verim artar. Bu nedenle single mode fiberler multi mode fiberlere göre daha fazla veri iletebilir.

FİBER OPTİK NASIL ÇALIŞIR ?

Uzun ve düz bir hol olduğunu düşünün. Bir ışın demetini bu hol boyunca göndermek gayet kolaydır çünkü ışın demetinin izleyeceği yol düzdür. Ancak bu holde kıvrımlar ve dönüşler olursa ışın demetini holün sonuna ulaştırmak için aynalar kullanıp ışın demetini yönlendirmek

gerekir. Peki hol birden fazla dönüş ve kıvrıma sahipse, bu durumda en iyi çözüm duvarları ayna ile kaplamaktır. İşte fiber optik kablunun içinde olan şey aynen budur. Merkezdeki cam ipin etrafını saran optik cam örtü odanın duvarlarını kaplayan ayna görevini görmektedir. Merkezdeki cam ipten geçen ışık sinyali bu optik cam örtü sayesinde kablunun diğer ucuna kadar ulaşır.



Fiberoptik içindeki ışık core (hol) boyunca cladding (camla kaplı duvarlar) sayesinde sabit bir şekilde ilerler. Bu prensip total internal reflection (toplam iç yansıtma) olarak anılır. Çünkü cladding core dan gelen hiçbir ışığı emmez, böylece ışık uzun mesafeleri katedebilir. Bununla beraber ışığın bir kısmı camın saflığına bağlı olarak azalabilir. Mesafeye bağlı kayıp camın saflığına ve iletilen ışığın dalga boyuna bağlıdır. Örneğin ;

850 nanometre dalga boyunda kilometrede %60 – %75
1300 nanometre dalga boyunda kilometrede %50 – %60
1550 nanometre dalga boyunda kilometrede %50

Bazı çok kaliteli fiber optik kablolar 1550 nanometre dalga boyunda %10 dan az kayıp yaşarlar.

Fiber Optik Röle Sistemi

Transmitter : Işık sinyali üretir ve kodlar.

Optik Fiber : Işık sinyalini iki nokta arasında taşır.

Optik Regenerator : Çok uzun mesafelerde sinyali güçlendirmek için kullanılması gerekebilir.

Optik Receiver : Işık sinyalini alır ve kodunu çözer.

Transmitter

Fiziksel olarak optik fibere yakındır. Işığı fibere odaklamak için bir lense sahiptir. Lazerler LED lere göre daha fazla enerjiye sahiptir. Ancak büyük maliyet farkı ve yüksek ısı değişimine neden olurlar. Ençok kullanılan ışık dalga boyları 850 nm, 1300 nm, 1550 nm (kızılötesi, görünmez.)

Optik Regenerator

Yukarıda da bahsedildiği gibi özellikle uzun mesafelerde (1 km den uzun mesafeler) fiberden iletilen ışıkta kayıplar olmaktadır. Bu yüzden sinyal güçlendiricilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Optik regeneratorler özel bir kaplama içeren fiber optik içerirler. Kaplama kısmına lazer geldiğinde ışın burdaki moleküllerin lazere dönüşmesine izin verir. Kaplama molekülleri yeni ve daha güçlü bir lazer ışını yayarlar. Bu sinyal zayıflayan sinyalle aynı karakteristiklerde olacaktır. Yani basit olarak regenerator gelen sinyal için kullanılan bir lazer yükselticidir.

Optical Receiver

Gelen ışık sinyallerini alır, bunların kodunu çözer ve diğer cihazlara elektrik sinyali olarak gönderir (bilgisayar, tv, telefon gibi) . Receiverlar ışık tespiti için fotosel veya fotodiyot kullanırlar.

FiberOptiğin Avantajları

Fiberoptik kabloların bakır kablolara olan üstünlüklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz :

Uygun Maliyet : Uzun kablo metrajlarında fiber optik kablolar bakır kablolara göre daha uygun maliyetlidir.

İnce Yapı : Fiber optik kablolar bakır kablolara göre daha küçük çaplara sahiptirler.

Daha Yüksek Taşıma Kapasitesi : Fiber optik kablolar bakır kablolara göre daha ince oldukları için aynı çapa bakır kablodan daha fazla fiber sığdırılabilir. Böylece tek bir kablodan daha fazla telefon gidebilir veya tv kutunuza daha fazla kanalı taşınabilir.

Daha az sinyal kaybı : Fiber optik kablodaki sinyal kaybı bakır kabloya göre daha azdır.

Işık sinyali : Bakır kablodaki elektrik sinyalinden farklı olarak bir fiber damarındaki ışık sinyali diğerini etkilemez. Bu sayede daha temiz bir haberleşme sağlanmış olur.

Daha az güç : Optik sinyallerde daha az kayıp olduğu için yüksek voltajlı elektriksel transmitterler yerine daha düşük güç tüketimli transmitterler kullanılabilir. Maliyet avantajı sağlanır.

Dijital sinyaller : Fiber optik kablolar özellikle bilgisayar ağlarında dijital sinyali taşımak için en uygun kablolardır.

Alev almaz : Fiber optik kabloların içinde elektriksel birşey geçmediği için alev alma özelliği yoktur.

Hafiflik : Fiber optik kablolar bakır kablolara göre daha hafiftir. Fiber optik kablolar daha az yer kaplar.

Esneklik : Fiber optik kablo çok esnektir ve ışığı alıp verebilir. Farklı amaçlarda kullanılan birçok esnek dijital kamerada kullanılmaktadır.