Fiber Optik Kablonun Çalismasi:

.:Başa Dön:.

Fiberin çalışma prensibi temel optik kurallarına dayanır. Bir ışın demeti az yoğun bir ortamdan daha yoğun bir ortama geçerken geliş açısına bağlı olarak yansıması (tam yansıma) yada kırılarak ortam dışına çıkması (bu istenmeyen durumdur) mantığına dayanır.

Kablo 3 kısımdan oluşur.

İNDİS: Bir ışık ışınının madde içersinde ilerlemesine gösterilen zorluk katsayısı

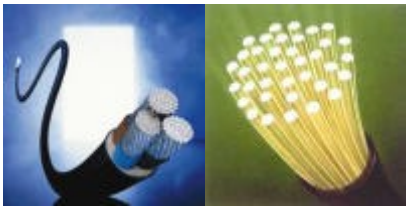
KIRILMA İNDİSİ: Işığın boşluktaki hızının madde içerisindeki ışık hızına oranına kırılma indisi denir.

NÜVE: Işığın içerisinde ilerlediği ve kablonun merkezindeki kısımdır. Çok saf camdan yapılmıştır ve esnektir. Yani belirli sınırlar dahilinde eğilebilir cinsine göre çapı tek modlu veya çok modlu oluşuna göre 8 mikrometre ile 100 mikrometre arasında değişir (not: insan saçı 100 mikro metre civarındadır).

KILIF: Tipik olarak 125 mikrometre çapında nüveyi saran ve fibere enjekte edilen ışının nüveden çıkmasını engelleyen kısımdır aynı nüve gibi camdan yapılmıştır ancak indis farkı olarak yaklaşık %1 oranında daha azdır bu indis farkından dolayı ışık ışını nüveye enjekte edildikten sonra kılıfa geçmez (aşırı bir katlanma ya da ezilme yoksa) ışın kılıf nüve sınırından tekrar nüveye döner ve böyle yansımalar dizisi halinde nüve içerisinde ilerler.

KAPLAMA: Optik bir özelliği olmayan kaplama polimer veya plastik olabilir bir veya birden fazla katmanı olabilir. Optik bir özelliği yoktur sadece fiberi darbe ve şoklardan korur.





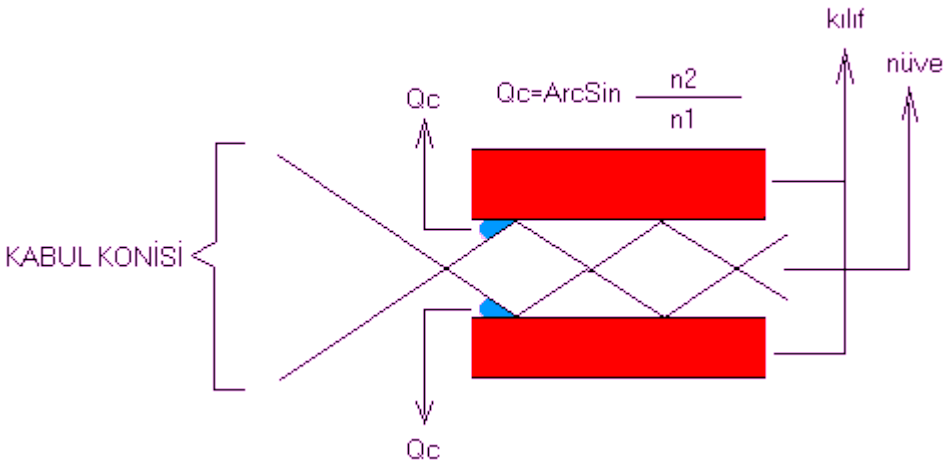
Fiberoptik kablo çeşitlerinden bazıları



Işın Demetinin Fibere Enjekte Edilmesi

.:Başa Dön:.

Gönderilecek ışın yada sinyal fiberin nüvesine enjekte edilir. Ancak fiber içerisinde kılıfa geçmemesi için belirli bir açı dahilinde nüveye girmeli ki nüve kılıf sınırından tam yansıma yapabilsin bu açıya kritik açı denir. Hesaplanması aşağıdaki gibidir.

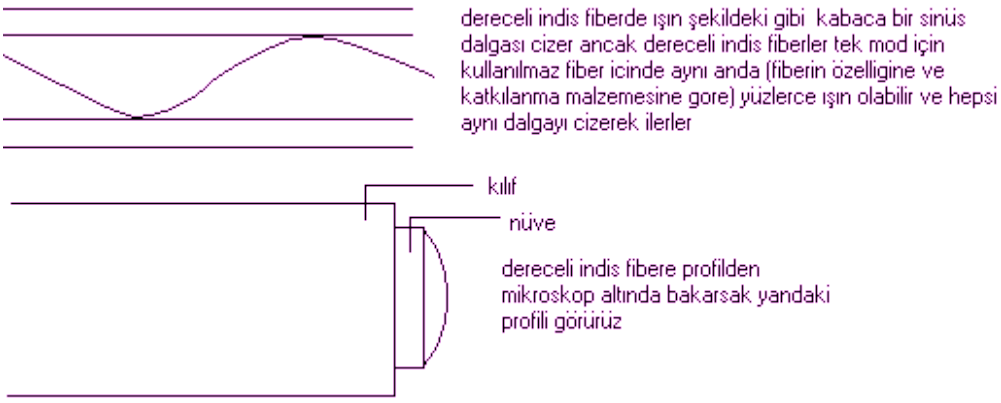


Şekildeki kabul konisi olarak görülen bölüm kritik açının oluşturduğu ve tamamen fiber kablonun parametrelerine göre değişebilen bir konidir. Bu açılardan küçük gelen her ışın demeti fibere girer. Formüldeki n1 nüve n2 kılıf indisleridir.

Dereceli İndis Fiber

.:Başa Dön:.

Aynı kesit dereceli indis fiberden alınacak olursa nüvenin dışa doğru tıpkı bir dış bükey mercek gibi yay çizdiği görülür. Bunun anlamı ise nüvenin çok sayıda farklı yoğunluklarda cam tabakadan oluştuğudur. Bu durumda ışık nüve içerisinde kabaca bir sinüs dalgası çizerek ilerler.



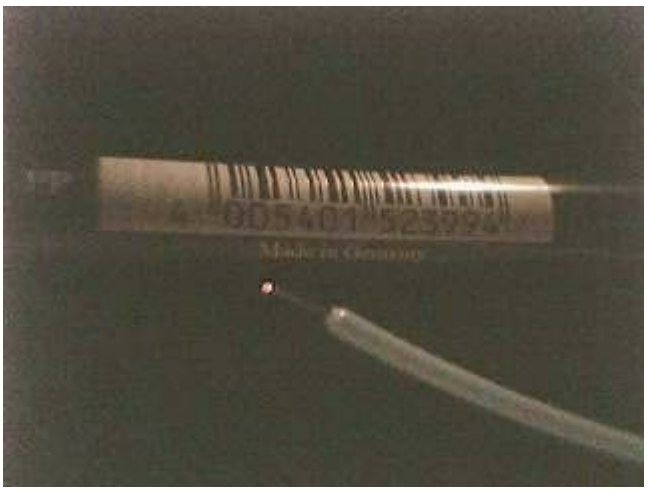
Kademeli İndis Fiber

.:Başa Dön:.

Çok modlu kademeli indis fiber en basit fiber tiplerinden biridir 100 – 970µm arasında bir nüve çapına sahiptir. Nüve çapının daha fazla olması daha fazla mod taşınması açısından faydalıdır. Ancak modal yayılma en çok bu tip fiberde olur. Yayılma km başına 15-30 nano saniye olur. Rakam saniyenin milyarda 15- 30 u gibi görünebilir ama bütün kodlama sistemlerinde hataya sebep olacak düzeydedir. Kabul edilebilir yayılma miktarı km de 1 ns dir.



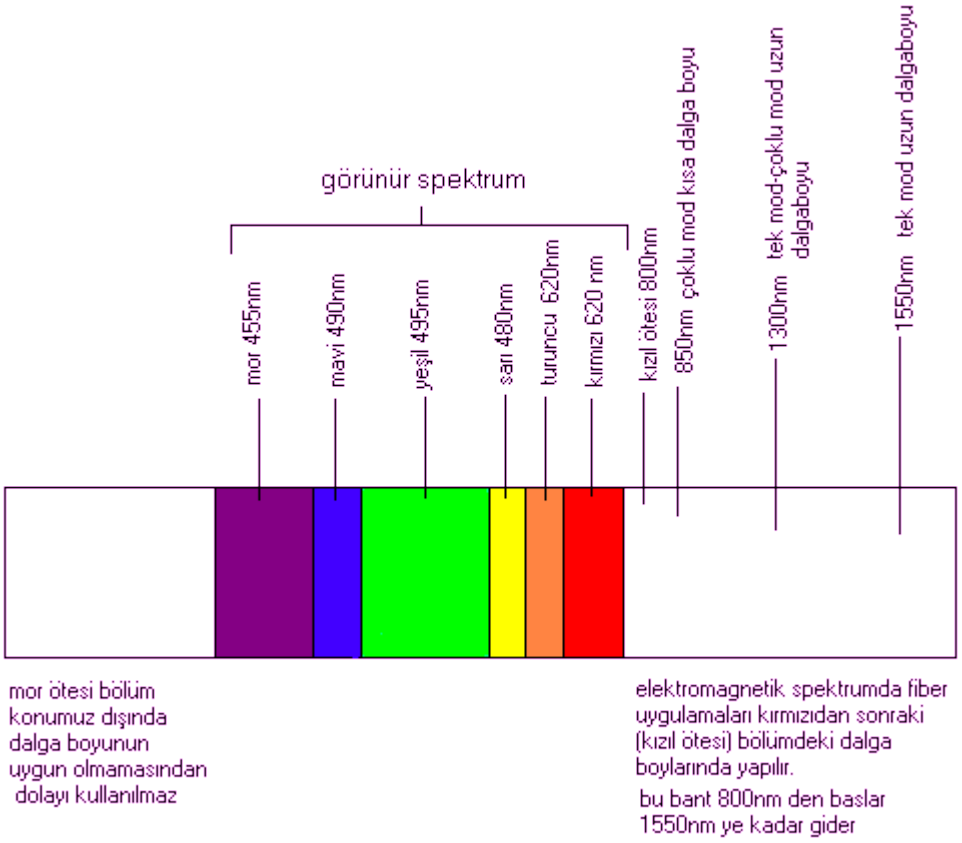
Işık nüve içinde dereceli indis fiber gibi sinüs dalgaları çizmek yerine tam yansıma kurallarına bağlı zig zaglar çizerek ilerler.



Işığın Dalga Boyları ve Spektral Genişlik

.:Başa Dön:.

Her ışının bir dalga boyu vardır. Bu dalga boyu ışığın görünür-görünmez yada elektromagnetik spektrumda nerede ve ne özellikte olduğunu belirler. Örneğin infrared (kızıl ötesi) ışınlar insan gözünün algılayabileceği sınırın altındadır.



Bir ışın demetinin nüve içerisinde ilerleme hızı dalga boyuna bağlıdır. Örneğin mor olan yani mor renkli ışığın dalga boyu 455 nm, kırmızı ışığın dalga boyu 620 nm. Bunun anlamı bu iki ışın fiber içinde aynı hızla ilerlemez. Kırmızı ışın aralarındaki dalga boyu farkı kadar daha hızlı ilerler (her saykılda). Işığın bu özelliği bize bir dezavantaj olarak geri döner(modal yayılma olarak).

Mod

.:Başa Dön:.

Mod genel olarak bir fibere enjekte edilen her ışın şeklinde tanımlanabilir ve kısmen fiberin bilgi taşıma kapasitesini ifade eder. Her

fiberin taşıyabileceği mod sayısı nüvenin çapına ve yapısına bağlıdır. Fiberin iletebileceği mod sayısı için ilk önce normalize olmuş nümerik açıklık frekansı (V) bulunur. Daha sonra iletilebilecek mod sayısı (N) bulunur.

$V=(2\pi d/\lambda)NA$

V:normalize olmus nümerik açıklık frekansı

λ :ışığın dalga boyu

d:nüve çapı

NA:nümerik açıklık (birimsiz)

$N=\frac{V^2}{2}$ basit kademeli indis fiber için

$N=\frac{V^2}{4}$ dereceli indis fiber için

Modal Yayılma

.:Başa Dön:.

Aynı anda fibere enjekte edilen ışınlar fiber sonuna farklı zamanlarda ulaşırlar buna modal yayılma denir ve sadece çok modlu fiberlerde meydana gelir. Modal yayılmayı azaltmanın 3 yolu vardır.

- kullanılacak fiberi daha az moda izin verecek şekilde seçmek, dolayısıyla daha dar bant genişliğine katlanmak
- dereceli indis fiber kullanmak: dereceli indis fiber kullanıldığında bütün ışınlar dalga boyu ne olursa olsun nüvenin yapısından dolayı aynı yolu izleyeceklerdir. Bu en etkili yöntemdir. Bant genişliği açısından da kısıtlama getirmez.
- tek modlu fiber kullanmak bu tip fiberde yalnız tek mod bulunduğundan bir gecikme söz konusu olmaz.



Malzeme Yayılması

.:Başa Dön:.

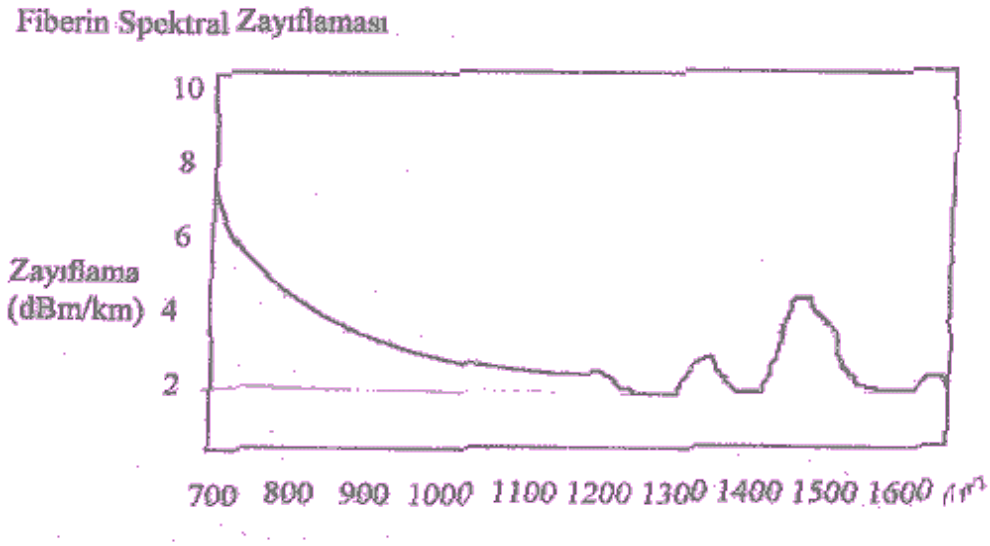
Farklı dalga boyları (renkler) fiber nüvesi içerisinde farklı hızlarda hareket eder. Ancak farklı ortamlarda da ortama göre de farklı hızlarda hareket eder. Işık hızının malzeme (nüve) içerisindeki hızı hem nüve

malzemesine hem de ışığın dalga boyuna bağlıdır. Malzeme özelliğinden kaynaklanan yayılmaya bu nedenle malzeme yayılması denir. Bir kaynak normalde tek bir dalga boyunda ışık yaymaz. Bir çok dalga boyundan ışık yayabilir. Bu dalga boyları aralığı spektral genişlik olarak tanımlanabilir. Spektral genişlik ledler için 35nm lazer için 2-3 nm dir. Örnekten de anlaşılacağı gibi kullanılan kaynak lazer ise malzeme yayılması çok daha az olur. Örneğin lazer kaynağımızın 850nm de çalışmasını istiyoruz. Kaynak 848 nm ile 851 nm arasında bir spektral çerçevede çalısır. 848nm deki sinyaller (kırmızımsı) 851 nm deki sinyallerden daha hızlı hareket edecektir. Ancak lede göre çok daha az bir yayılma ortaya çıkar.

Zayıflama, Saçılma ve Absorblama

.:Başa Dön:.

Zayıflama ışık fiber içerisinde yol alırken meydana gelen güç kaybıdır dB/km olarak ölçülür. Plastik fiberler için 300dB/km tek modlu cam fiberler için 0,21dB/km civarındadır. Ancak ışının dalga boyu ile de ilgilidir aşağıdaki grafik bu durumu gösterir.



Zayıflamanın en fazla olduğu bölgeler 730-950 nm ve 1250-1380nm bölgeleridir. Bu bölgelerde çalışmamak daha avantajlı olur. Zayıflama iki sebepten dolayı olur; saçılma ve absorblama.

SAÇILMA:Gelen ışının yabancı bir maddeye çapmasıyla oluşan dağılma ve ışık kaybıdır Saçılma uzun dalga boyundaki ışınlarda çok daha küçük bir etkiye sahiptir. Matematiksel olarak saçılma dalga boyunun 4.kuvvetinin tersi ile orantılı olduğundan kısa dalga boyundan uzun dalga boylarına geçildikçe hızla azalır, ama asla sıfır olmaz.

SAÇILMA:
820nm de :2,5db
1300nm de :0,24db
1550nm de :0,012db gibi değerlerde seyreder.

ABSORBLAMA:Saçılmayla aynı nedenden oluşur. Temel farklılık saçılma, ışığın dağılması şeklinde bir bozuklukken, bu olayda ışığın sönümlenmesi söz konusudur. Fiber içindeki yabancı maddeler (örn: kobalt,bakır krom) absorblamaya neden olur. Kayıpların düşük olması için bu maddelerin fiberde milyarda bir düzeyinde olmalıdır.

Mikrobent Kayıpları

.:Başa Dön:.

Mikrobent kayıpları kablonun çeşitli sebeplerden bükülmesinden dolayı oluşur. Eğer ciddi boyutlarda bir bükülme varsa ışının tamamen yok olması söz konusu olabilir. Bu nedenle fiber kablolar genelde çok katmanlı korumalı imal edilir.

FİBER OPTİK İLETİŞİM SİSTEMİ:

.:Başa Dön:.

Şekil 22-3'de optik bir iletişim hattının basitleştirilmiş blok diyagramı gösterilmektedir. Hattın üç asal öğesi, verici,alıcı ve kılavuzdur. Verici şunlardan oluşur: analog ya da sayısal bir arabirim, bir gerilim- akım dönüştürücüsü, bir ışık kaynağı ve bir kaynaktan- fibere ışık bağlayıcı. Fiber kılavuz, ya aşırı saf cam ya da plastik bir kablodur. Alıcı ise şunları içerir: bir fiberden ışık dedektörüne bağlaşım aygıtı, bir fotodedektör, bir akım- gerilim dönüştürücüsü, bir yükselteç ve analog ya da sayısal bir arabirim. Fiber optik bir vericide, ışık kaynağı sayısal ya da analog bir sinyal tarafından modüle edilebilir. Analog modülasyonda, giriş arabirimi empedansları eşler ve giriş sinyal genliğini sınırlar. Sayısal modülasyonda, başlangıçtaki kaynak zaten sayısal biçimde olabilir; eğer kaynak bilgi sayısal değil de analog biçimde ise, sayısal darbe akışına dönüştürülmesi gerekir. Kaynak bilgi analog olduğunda, arabirimde ek olarak bir analog/sayısal dönüştürücü bulunmalıdır. Gerilim- akım dönüştürücüsü, giriş devreleriyle ışık kaynağı arasında elektriksel bir arabirim vazifesi görür. Işık kaynağı, ya ışık yayan bir diyod (LED) ya da enjeksiyon lazer diyodudur (ILD). Bir LED ya da bir ILD tarafından yayılan ışık miktarı, sürme akımının miktarına eşittir. Gerilim- akım dönüştürücüsü, bir giriş sinyal gerilimini, ışık kaynağını sürmede kullanılan bir akıma dönüştürür. Kaynaktan fibere bağlayıcı, mekanik bir arabirimdir. İşlevi, kaynaktan yayılan ışığı fiber optik kabloya bağlamaktır. Fiber optik, cam ya da plastik fiber çekirdekten, bir koruyucu zarftan ve bir koruyucu kılıftan oluşmaktadır. Fiberden ışık dedektörüne bağlaşım aygıtı da mekanik bir bağlayıcıdır. Bu aygıtın işlevi, fiber kablodan mümkün olduğunca çok ışığı ışık dedektörüne bağlamaktır.
Işık dedektörü çoğunlukla ya bir PIN (pozitif - saf - negatif) diyod ya da bir APD'dir (çığ fotodiyodu). Gerek APD gerekse PIN diyod, ışık enerjisini akıma dönüştürür. Dolayısıyla, bir akım- gerilim dönüştürücüsü gereklidir. Akım-gerilim dönüştürücüsü, dedektör akımındaki değişiklikleri çıkış sinyal gerilimindeki değişikliklere dönüştürür.
Alıcı çıkışındaki analog ya da sayısal arabirim de elektriksel bir arabirimdir. Eğer analog modülasyon kullanılıyorsa, arabirim empedansları ve sinyal düzeylerini çıkış devreleriyle eşler. Eğer sayısal modülasyon kullanılıyorsa, arabirimde bir de sayısal- analog dönüştürücü bulunmalıdır.

FİBER SİSTEMLERİN DEZAVANTAJLARI:

.:Başa Dön:.

Bugün için, fiber sistemlerin birkaç dezavantajı vardır. Tek önemli dezavantaj, fiber sistemin kurulmasında başlangıç maliyetini daha yüksek olmasıdır, ancak gelecekte fiber sistem maliyetinin oldukça düşeceğine inanılmaktadır. Fiber

sistemlerin bir başka dezavantajı, henüz kanıtlanmamış olmalarıdır; henüz, uzun süredir kullanılmakta olan fiber sistemler mevcut değildir.
IŞIĞIN FİBER OPTİKTE YAYILIMI: Işık, fiber optik bir kablodan ya yansıma ya da kırılma yoluyla yayınım yapabilir. Işığın nasıl yayınım yaptığı, yayınım moduna ve fiberin indeks profiline bağlıdır.
YAYINIM MODU: Fiber optik terminolojisinde, mod sözcüğü yol anlamına gelir. Eğer ışığın kabloda alacağı tek bir yol varsa, buna tek modlu yayınım denir. Eğer birden çok yol varsa, buna çok modlu yayınım denir. Şekil 22 - 10, ışığın fiber optikte tek modlu ve çok modlu yayınımını göstermektedir.
İNDEKS PROFİLİ: Bir fiber optiğin indeks profili, çekirdeğin kırılma indisinin grafiksel bir temsilidir. Kırılma indisi yatay eksen üzerine; çekirdek ekseninden radyal uzaklık ise düşey eksen üzerine çizilir. Şekil 22 - 11, üç tür kablonun çekirdek indeks profillerini göstermektedir.
İki temel indeks profili türü vardır: kademe ve dereceli. Kademe indeksli bir fiber, sabit kırılma indisli merkezi bir çekirdeğe sahiptir. Çekirdeğin çevresi, sabit ve merkezi çekirdeğin kırılma indisinden daha düşük bir kırılma indisine sahip, harici bir koruyucu zarfla sarılmıştır. Şekil 22 - 11'den, çekirdek/ koruyucu zarf sınırında, kademe indeksli bir fiberin kırılma indisinde ani bir değişiklik olduğu görülebilir. Dereceli indeksli fiberde koruyucu zarf yoktur ve çekirdeğin kırılma indisi sabit değildir; kırılma indisi, merkezde en yüksek değerdedir ve dış kenara doğru yavaş yavaş azalır.

FİBERİN OPTİK DÜZENLEMELERİ:

.:Başa Dön:.

Temel olarak, üç tür fiber optik düzenlemesi vardır: tek modlu kademe indeksli, çok modlu kademe indeksli ve çok modlu dereceli indeksli.
TEK MODLU KADEME İNDEKSLİ FİBER: Tek modlu kademe indeksli fiber, yeterince küçük bir merkezi çekirdeğe sahiptir; öyle ki, temel olarak ışığın kabloda yayınım yaparken izleyebileceği tek bir yol vardır. Bu fiber türü Şekil 22-12'de gösterilmiştir. En basit tek modlu kademe indeksli fiber biçiminde, dıştaki koruyucu zarf havadır(Şekil 22-12a). Cam çekirdeğin kırılma indisi (n1) yaklaşık 1.5'tir,hava koruyucu zarfının kırılma indisi (n0) ise 1'dir. Kırılma indislerindeki büyük fark, cam/hava sınırında küçük bir kritik açı (yaklaşık 42 derece) oluşturur. Dolayısıyla fiber, geniş bir açıklıktan gelen ışığı kabul eder.

Bu da, ışığı kaynaktan kabloya bağlamayı nispeten kolay hale getirir. Ancak bu tür fiber, tipik olarak çok zayıftır ve pratikte bu fiberin kullanımı sınırlıdır. Tek modlu kademe indeksli fiberin daha kullanışlı türü, koruyucu zarf olarak hava yerine başka bir malzemenin kullanıldığı türdür (Şekil 22-12b).Koruyucu zarfın kırılma indisi (n2) merkezi çekirdeğin kırılma indisinden (n1) biraz daha azdır ve koruyucu zarf boyunca sabittir. Bu tür kablo, fiziksel olarak hava koruyucu zarflı kablodan daha güçlüdür, ancak kritik açısı da çok daha yüksektir(yaklaşık 77 derece). Kritik açının bu kadar yüksek olması, kabul açısının küçük, kaynak-fiber açıklığının ise dar olmasına yol açarak ışığı ışık kaynağından fibere bağlamayı güçleştirir.
Her iki tür tek modlu kademe indeksli fiberde de, ışık fiberede yansıma yoluyla yayınım yapar. Fibere giren ışık ışınları, çekirdekte doğrudan yayınım yaparlar ya da belki bir kez yansırlar. Dolayısıyla, bütün ışık ışınları kabloda yaklaşık aynı yolu izler ve kablonun bir ucundan diğer ucuna olan mesafeyi yaklaşık aynı sürede kat ederler. Bu, tek modlu kademe indeksli fiberlerin çok önemli avantajlarından biridir.
ÇOK MODLU KADEME İNDEKSLİ FİBER: Çok modlu kademe indeksli bir fiber (Şekil 22-13'de) gösterilmiştir. Çok modlu kademe indeksli düzenleme, tek modlu düzenlemeye benzer; aradaki fark, merkezi çekirdeğin çok daha geniş olmasıdır. Bu fiber türü, daha geniş bir ışık-fiber açıklığına sahiptir, dolayısıyla kabloya daha çok ışık girmesine imkan verir. Çekirdek / koruyucu zarf arasındaki sınıra kritik açıdan daha büyük bir açıyla çarpan ışık ışınları (A ışını), çekirdekteki zikzak şeklinde yayınım yapar ve sürekli olarak sınırdan yansırlar. Çekirdek / koruyucu zarf sınırına kritik açıdan daha küçük bir açıyla çarpan ışık ışınları (B ışını), koruyucu zarfa girer ve yok olurlar. Fiberde yayınım yaparken, bir ışık ışınının izleyebileceği çok sayıda yol olduğu görülebilir. Bunun sonucu olarak, bütün ışık ışınları aynı yolu izlemez, dolayısıyla fiberin bir ucundan diğer ucuna olan mesafeyi aynı zaman süresi süresi içinde kat etmezler.
ÇOK MODLU DERECELİ İNDEKSLİ FİBER: Çok modlu dereceli indeksli fiber (Şekil 22-14'te) gösterilmiştir. Çok modlu dereceli indeksli fiberin belirleyici özelliği, sabit olmayan kırılma indisli merkezi çekirdeğidir; kırılma indisi, merkezde maksimumdur ve dış kenara doğru tedrici olarak azalır. Işık bu tür fiberde kırılma aracılığıyla yayılır. Bir ışık ışını , çekirdek boyunca diyagonal olarak yayınım yaparken, sürekli olarak daha az yoğundan daha yoğun ortama geçer. Dolayısıyla, ışık ışınları devamlı kırılırlar ve sürekli olarak bükülürler. Işık fibere çok farklı açılardan girer. Işık ışınları fiberde yayınım yaparken, fiberin dış bölgesinde ilerleyen ışık ışınları, merkeze yakın ilerleyen ışınlardan daha fazla mesafe kat ederler. Kırılma indisi merkezden uzaklaştıkça azaldığı ve ışığın hızı kırılma indisi ile ters orantılı olduğu için, merkezden uzakta ilerleyen ışık ışınları, daha yüksek bir hızla yayınım yapar. Dolayısıyla ışınlar, fiberin bir ucundan bir ucuna olan mesafeyi yaklaşık aynı sürede kat eder.

IŞIK KAYNAKLARI:

.:Başa Dön:.

Temel olarak, fiber optik iletişim sistemlerinde ışık üretmede yaygın olarak kullanılan iki aygıt vardır : ışık yayan diyodlar (LED'ler) ve enjeksiyon lazerli diyodlar (ILD'ler). Her iki aygıtın da avantajları ve dezavantajları vardır ve birine oranla öteki aygıtın seçilmesi, sistem gerekliliklerini bağlı olarak yapılır.

IŞIK YAYAN DİYODLAR: Temel olarak, ışık yayan diyod (LED) yalnızca bir P-N eklem diyodudur. Çoğunlukla, alüminyum galyum arsenit (AlGaAs) veya galyum arsenit fosfit (GaAsP) gibi yarı iletken bir malzemeden yapılır. Ledler ışığın doğal emisyonla yayarlar; ışık, elektronlar ile deliklerin yeniden birleşiminin bir sonucu olarak yayılır. Diyod ileri ön gerilimli olduğunda, P-N eklemi üzerinde azınlık taşıyıcıları meydana gelir. Azınlık taşıyıcıları eklemde, çoğunluk taşıyıcıları ile yeniden birleşip, enerjiyi ışık şeklinde verirler. Bu süreç, temel olarak klasik bir diyottaki süreç ile aynıdır; aradaki fark şudur: LED'lerde belli yarı iletken malzemeler ve katkılama maddeleri, süreç ışıma yapacak (foton üretecek) şekilde seçilir. Foton, elektromanyetik dalga enerjisinin bir nicesidir. Fotonlar ışık hızında ilerleyen parçalardır, ancak durağan halde iken kütleleri yoktur. Klasik yarı iletken diyotlarda (sözgelimi, germanyum ve silisyum), süreç temel olarak ışıma yapmaz ve foton üretimi olmaz. Bir LED imal etmek için kullanılan malzemenin enerji aralığı, LED'den yayılan ışığın görünür ışık olup olmadığını ve ışığın rengini belirler.
En basit LED yapıları, sade eklemli, epitaksiyel olarak büyütülmüş veya tek dağılmış aygıtlardır. Epitaksiyel olarak büyütülmüş LED'ler, genellikle silisyum katkılı galyum arsenitle yapılırlar. Bu tür LED'den yayılan tipik bir dalga boyu 940 nm'dir; 100 mA'lik ileri yönde akımda tipik çıkış gücü ise 3 mW'tır. Düzlemsel dağılmış (sade eklemli) LED'ler 900 nm'lik bir dalga boyunda yaklaşık 500 mW çıkış yaparlar. Sade eklemli LED'lerin önde gelen dezavantajı, ışık emisyonlarının yönlü olmayışıdır; bu da bu tür diyotları fiber optik sistemler açısından kötü bir seçenek haline getirir.
Düzlemsel karışık eklemli LED, epitaksiyel olarak büyütülmüş LED'e oldukça benzer; aradaki fark, düzlemsel karışık eklemli LED'de geometrik tasarımın, ileri yönde akımı aktif katmanın çok küçük bir alanına yoğunlaştıracak şekilde yapılmış olmasıdır. Bu yüzden, düzlemsel karışık eklemli LED'lere oranla çeşitli avantajları vardır.
Bu avantajlar şunlardır:

- Akım yoğunluğundaki artış, daha parlak bir ışık spotu oluşturur.
- Emisyon yapan alanın daha küçük, yayılan ışığı bir fibere bağlamayı kolaylaştırır
- Etkili küçük alanın kapasitansı daha düşüktür; bu da düzlemsel karışık eklemli LED'lerin daha yüksek hızlarda kullanılmasını sağlar.

FİBER OPTİK KABLOLARDA KAYIPLAR:

.:Başa Dön:.

Fiber optik kablolarda iletim kayıpları, fiberin en önemli özelliklerinden biridir. Fiberdeki kayıplar, ışık gücünde bir azalmaya neden olur ve böylece sistem bant genişliğini, bilgi iletim hızını, verimliliği ve sistemin genel kapasitesini azaltır. Başlıca fiber kayıpları şunlardır:

- Soğurma kayıpları
- Malzeme ya da Rayleigh saçınım kayıpları
- Renk ya da dalga boyu ayrılması
- Yayılım kayıpları
- Modal yayılma
- Bağlaşım kayıpları

Soğurma Kayıpları: Fiber optikteki soğurma (yutma) kaybı, bakır kablolardaki güç kaybına benzer; fiberin saf olmaması nedeniyle fiberde bulunan maddeler, ışığı soğurur ve ısıya dönüştürür. Fiber optikleri imal

etmede kullanılan aşırı saf cam, yaklaşık %99.9999 saftır. Gene de, 1 dB/km arasındaki soğurma kayıpları tipik değerlerdir. Fiber optikteki soğurma kayıplarına yol açan üç faktör vardır: morötesi soğurma, kızılaltı soğurma ve iyon rezonans soğurması.
Morötesi soğurma-Morötesi soğurmaya, fiberin imal edildiği silika malzemesindeki valans elektronları neden olur. Işık, valans elektronlarını iyonize ederek iletkenlik yaratır. İyonizasyon, toplam ışık alanındaki bir kayba eşdeğerdir ve bu nedenle fiberin iletim kayıplarından birini oluşturur.
Kızılaltı soğurma-Kızılaltı soğurmaya, cam çekirdek moleküllerinin atomları tarafından soğurulan ışık fotonları neden olur. Soğurulan fotonlar, ısınmaya özgü rastgele mekanik titreşimlere dönüştürülür.
İyon rezonans soğurması-İyon rezonans soğurmasına, malzemedeki OH-iyonları neden olur. OH-iyonlarının kaynağı, imalat sürecinde camın içinde sıkışıp kalan su molekülleridir. İyon soğurmasına demir, bakır ve krom moleküllerideneden olabilir.
Malzeme ya da Rayleigh Saçınım Kayıpları: İmalat sürecinde, cam çekilerek çok küçük çaplı uzun fiberler haline getirilir. Bu süreç esnasında, cam plastik haldedir(sıvı ya da katı halde değil). Bu süreç esnasında cama uygulanan germe kuvveti, soğuyan camda mikroskopla görülmeyecek kadar küçük düzensizliklerin oluşmasına neden olur;bu düzensizlikler fiberde kalıcı olarak oluşur. Işık ışınları, fiberde yayınım yaparken bu düzensizliklerden birine çarparsa kırınım meydana gelir. Kırınım,ışığın birçok yönde dağılmasına ya da saçılmasına yol açar. Kırınım yapan ışığın bir kısmı fiberde yoluna devam eder, bir kısmı da koruyucu zarf üzerinden dışarı kaçar. Kaçan ışık ışınları, ışık gücünde bir kayba karşılık gelirler. Buna Rayleigh saçınım kaybı denir.
Renk ya da Dalga Boyu Ayrılması: Daha önce de belirtildiği gibi, bir ortamın kırılma indisi dalga boyuna bağlıdır. Işık yayan diyodlar(LED'ler) çeşitli dalga boylarını içeren ışık yayarlar. Bileşik ışık sinyalindeki her dalga boyu farklı bir hızda ilerler. Dolayısıyla, bir LED'den aynı zamanda yayılan ve fiber optikte yayınım yapan ışık ışınları, fiberin en uç noktasına aynı anda ulaşmazlar. Bunun sonucu olarak, alma sinyalinde bozulma meydana gelir; buna kromatik bozulma denir.
Yayılım Kayıpları: Yayınım kayıplarına, fiberdeki küçük bükümler ve burulmalar neden olur. Temel olarak, iki tür büküm vardır:mikro büküm ve sabit yarıçaplı büküm. Mikro büküm, çekirdek malzemesi ile koruyucu zarf malzemesinin ısıl büzülme oranları arasındaki farktan kaynaklanır. Mikro büküm, fiberde Rayleigh saçınımının meydana gelebileceği bir süreksizlik oluşturur. Sabit yarı çaplı bükümler, fiberin yapımı ya da monte edilmesi sırasındaki bükülmeler sonucu meydana gelir.
Modal Yayılma: Modal yayılmanın ya da darbe yayılmasının nedeni, bir fiberde farklı yollar izleyen ışık ışınlarının yayınım sürelerindeki farktır. Modal yayılmanın yalnızca çok modlu fiberlerde meydana gelebileceği açıktır. Dereceli indeksli fiberler kullanılmak suretiyle modal yayılma önemli ölçüde azaltılabilir; tek modlu kademe indeksli fiberler kullanıldığında ise hemen hemen bütünüyle bertaraf edilebilir.
Modal yayılma, bir fiberde yayınım yapmakta olan bir ışık enerjisi darbesinin yayılarak dağılmasına neden olabilir. Eğer darbe yayılması yeterince ciddiyse, bir darbe bir sonraki darbenin tepesine düşebilir(bu, semboller arası girişime bir örnek oluşturmaktadır). Çok modlu kademe indeksli bir fiberede, doğrudan fiber ekseni üzerinden yayınım yapan bir ışık ışını,fiberi bir ucundan diğer ucuna en kısa sürede kat eder. Kritik açıyla çekirdek/koruyucu zarf sınırına çarpan bir ışık ışını, en çok sayıda dahili yansımaya maruz kalacak. Dolayısıyla fiberi bir ucundan diğer ucuna en uzun sürede kat edecektir.
Bağlaşım Kayıpları: Fiber kablolarda, şu üç optik eklem türünden herhangi birinde bağlaşım kayıpları meydana gelebilir:ışık kaynağı-fiber bağlantıları, fiber-fiber bağlantıları ve fiber fotodedektör bağlantıları. Eklem kayıplarına çoğunlukla şu ayar sorunlarından biri neden olur:yanal ayarsızlık, açısal ayarsızlık, aralık ayarsızlık ve kusursuz olmayan yüzey.
Yanal ayarsızlık: Yanal ayarsızlık, bitişik iki fiber kablo arasındaki yanal kayma ya da eksen kaymasıdır. Kayıp miktarı, bir desibelin beş ila onda biri ile birkaç

desibel arası olabilir. Eğer fiber eksenleri, küçük fiberin çapının yüzde beşi dahilinde ayarlanmışsa, bu kayıp ihmal edilebilir.
Açısal ayarsızlık: Açısal ayarsızlığa bazen açısal yer değiştirmede denir. Açısal ayarsızlık ikiden az ise, kayıp 0.5 desibelden az olur.
Aralık ayarsızlığı: Aralık ayarsızlığına bazen uç ayrılması da denmektedir. Fiber optiklerde ekler yapıldığında, fiberlerin birbiri ile temas etmesi gerekir. Fiberler birbirinden ne kadar ayrı olursa, ışık kaybı o kadar fazla olur. İki fiber birbirine bağlantı parçasıyla birleştirilmişse, uçlar temas etmemelidir. Bunun nedeni, iki ucun bağlantı parçasında birbiri ile sürtünmesinin fiberlerden birine ya da her ikisine birden hasara yol açabilecek olmasıdır.
Kusursuz olmayan yüzey: İki bitişik kablonun uçlarının bütün pürüzleri giderilmeli ve iki uç birbirine tam olarak uymalıdır. Fiber uçların dikey çizgiden açıklıkları 3'den az ise, kayıpların 0.5 desibelden az olur