

## IŞIK TASARIM

### IŞIK VE ELEKTROMAGNETİK DALGA

Abdullah Uyan'ın "Işıklama Tasarımı" kitabında da belirttiği gibi ışık, fiziksel bilgilere göre, doğrular boyunca ve dalga biçiminde yayılmaktadır. Güneş ya da diğer gezegenlerin ışıkları çok uzun bir mesafeden, büyük bir boşluktan gelerek gözümüze ulaştığına göre, ışık için hava gibi iletim sağlayan ortam gerekmemektedir. Yalnız bu kadar mesafeden buraya kadar iletimi için bir enerjisi olması zorunludur.

Işık, elektrik, ısı gibi bir enerji türüdür. Işık enerjisinin kaynağı elektrik ve manyettiktir. Bu nedenle ışık dalgaları Elektro-Manyetik dalgalar olarak isimlendirilir. Elektro-manyetik dalgalar katı cisimlerden yansır, sıvı cisimlerden ise kırılmaya uğrar. Elektro-manyetik dalgalar radyo, telsiz, kızılötesi, görünen ışık, morötesi, x, gamma ışınlarından oluşur. Asıl konumuz, görünen ışık olmakla birlikte diğer konulara da değinmekte yarar var.

Kızılötesi ışınlar: 1800 yılında fizikçi William Herschell, güneş ışığı spektrumunu incelerken bulmuştur. En uzun dalga boylu ışındır. Kızıl ötesi ışınların en belirgin özelliği bu ışınları emen maddelerin ısınmalarıdır. Bu ışınların kullanım alanları içinde, tıpta; hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla kullanmak, bilimsel araştırmalarda eski belgelerin incelenmesi amacıyla kullanmak, sanat alanının da, örneğin resim tablolarının hakiki olup olmadığının anlaşılması amacıyla kullanmak, sinemada bu sistemle çekilen filmlerin düzenlenmesi amacıyla kullanmak vardır.

Morötesi ışınlar: Tıpta, kemik yapısını oluşturarak büyümeyi sağlamak, güneş ışığıyla yanmış derinin rengini değiştirmek, kandaki alyuvarların sayısını arttırmak, mikropların temizliğinde, hava temizliğinde, fotosentez olayında kullanılır. Morötesi ışınlar görünmez olmakla birlikte flüorışıl maddeler üzerine düştüklerinde bunları ışıklı duruma getirirler, flüorışıl maddeler morötesi ışınların dalga boyunu değiştirerek görünür hale koyarlar.

X ışınları: Diğer adıyla röntgen ışınları iki ayrı yöntemle elde edilmektedir. Akkor katotlu tüple ve karanlık katotlu tüple..

X ışınları ışık hızına yakın bir hızda yayılırlar. Cisimlerden geçebilir, elektriki ve manyetik sapma yapmazlar. Tıpta, radyo-terapide, mekanikte, makine parçalarının hatasının bulunma-sında kullanılır.

### GÖRÜNEN IŞIK

400 ile 740 milimikron arasındaki dalga boyları görünür dalga boylarıdır. Azalan dalga boyları, yeşilden geriye doğru yeşil, mavi, mor olarak saptanırken, artan dalga boyları sarı, turuncu, kırmızı olarak belirlenir. 400 ile 740 milimikron dışında kalan dalga boyları görünmeyen dalgaları kapsar. Bunlar azalan dalga boyu tarafında morötesi, artan dalga boyu tarafında kızılötesi ışınlarıdır.

Görünür dalga boyları alanı içinde kalan tüm renkler, bir araya geldiğinde beyaz rengi oluşturur. Daha sonar, renkler bölümünde açıklanacağı gibi bu renklerden mavi, yeşil ve kırmızı, baskın renkler olarak ışık ana renklerini oluşturacaktır.

### ATOMLAR VE YAPILARI

Bilindiği gibi bir maddenin özelliklerini değiştirmeden bölünebileceği en küçük parçalarına atom denir. Atomlar moleküller halinde bulunur. Moleküller küçük zerreçiklerden oluşmuştur. Atomların birleşmesiyle, moleküller oluşur. Bir elemanın atomu, diğer elemanın atomuna benzemez. Her atomun kendine özgü özelliği vardır. Şu ana kadar yüzün üzerinde atom bilinmektedir. En küçük atom olan hidrojen atomunun on milyonu bir araya geldiğinde bir milimetreyi ancak bulmaktadır. En ağır olan uranyum atomunun çapı ise hidrojen atomundan ancak dört kat büyüktür.

Su molekülleri hidrojen ve oksijen moleküllerinden oluşur. Her molekülde iki hidrojen ve bir oksijen atomu vardır. Bir damla su otuz üç milyar kez milyar molekülden oluşmuştur. Her atomda bir çekirdek ve bunun etrafında dönen elektronlar vardır. Elektronlar negatif yüklüdür. Elektron sayıları elemanların atom yapılarına göre değişmektedir. En hafif atom olan hidrojenin bir, oksijenin sekiz elektronu vardır. Atom çekirdeğinde pozitif yüklü proton bulunmaktadır, ağırlığı elektrondan 1840 kat daha fazladır. Elektrik yükü elektronla aynıdır. Atom cinslerine göre sayıları değişir. Yine çekirdekte elektrik yükü olmayan zerreçikler, nötronlar vardır, ağırlıkları protondan biraz fazladır.

Normalde elektronların negatif yüküyle protonların pozitif yükü dengede bulunmaktadır. Herhangi bir dış etkiyle bu denge bozulursa, o atom, elektrik bakımından dengede olmayacaktır. Bir atomdan elektronların bir kısmı alınırsa, o atomda negatiften fazla pozitif elektrik kalır. Atoma elektron yüklenirse, negatiflik artar. Bir cismin atomundaki elektronların değişmesi, elektriği doğurur. Bu değişim sürekli olduğunda elektronlar sürekli akışkanlık kazanır ki bu akış elektrik akımını oluşturmaktadır.

Bir cismin atomlarındaki elektronların sayısının değişmesiyle elde edilen elektriğe statik elektrik denir. Bunu inceleyen bilim dalına da Elektrostatik denilmektedir. Sürekli elektron akımının değiştirilmesiyle elde edilen elektrik akımı dinamik elektriktir. Bunu da Elektrostatik bilim dalı inceler.

## ELEKTRİĞİN OLUŞUMU

Hasan Çağlayan, Saip Develi ve Hulusi kaban'ın da kitaplarında belirttiği gibi: Aynı elektrik yüklü cisimler birbirlerini iterler, farklı elektrikle yüklü cisimler birbirlerini çekerler. Çekirdek ve elektron zıt yüklü oldukları için birbirlerini çekecektir. Elektrik akımının oluşması için çekirdekle elektron arasında çekme kuvvetinden daha güçlü bir kuvvet bulunmalıdır. Bu dış etki sürtünme, basınç, sıcaklık, ışık, manyetizma kimyasal enerji gibi herhangi bir enerji olabilir.

Bu enerji çeşitlerinden:

Sürtünmeyle statik elektrik elde edilir. Ebonitin kürke, yüne, cama ya da ipeğe sürtülmesiyle elde edilen elektriktir. Sürtünmeden önce ebonit ve diğer malzemeler arasında denge bulunmaktadır. Sürtünmeyle ortaya çıkan kuvvet yün atomundan elektron koparır. Bu elektronlar ebonit üzerinde toplanır. Ebonit negatif, yün pozitif yüklü duruma geçer.

Basınçla: Bazı cisimlerin kristalleri üzerine basınç uygulanırsa bunlarda elektrik yükleri doğar. Kuvars gibi cisimler iki levha arasına konulup bastırılır. Levhalar bir telle birleştirilir. Tellerden akım geçer. Akımın büyüklüğü basınca bağlıdır. Basınç arttıkça akımda artar. Bu kristaller mikrofonlarda, pikaplarda kullanılmaktadır. Plak üzerindeki girinti ve çıkıntılara uygun olarak pikap iğnesine uygulanan basınç iğne aracılığıyla kristale iletilir. Kristalde şiddetlendirilen elektrik akımı amplifikatörde yükseltılarak ses haline getirilir.

Sıcaklıkla: Aynı cinsten iki metal levha birer uçlarından birleştirilip, birleşme noktalarından ısıtıldığında boşta kalan uçlarda elektrik akımı oluşur. Yüksek değerlerde elektrik akımı elde edilemediği için bu sistem sadece sıcaklığın ölçülmesinde kullanılır. Sıcaklık derecesini ölçen termokupl denilen alet, motorlarda bulunmaktadır. Motorun üzerine yerleştirilen termo-kupl, motor ısındıkça artan akım nedeniyle, değer göstermeye başlar.

Işıkla: Demir bir diske, ışığı geçiren madeni bir disk ve aralarında bulunan selenyumla oluşturulmuş fotoselle elde edilir. Işık saydam cisimden geçip, selenyum üzerinde toplanınca iki maden levha arasında bulunan telden akım geçer. Bu yolla elde edilen akım çok küçük değerdedir. Bu akımla ancak ölçü aletleri çalıştırılabilir. Manyetizmayla: Bir manyetik alan içinde bulunan bir kapalı devre ( bobin ) hareket ettirildiğinde burada bir elektrik akımı doğar. Buna endüksiyon yoluyla elde edilen elektrik de denir. Bir mıknatıs çubuğunun içinde hareket ettirilen bobinden elektrik akımı geçmektedir. Bu ölçü aletiyle ölçülebilir. Bugün elektrik gücünün elde edilmesinde, bu sistem bulunmaktadır.

Elektrik makinelerinde kullanılan elektromıknatısla içinden akım geçirilerek manyetik alan elde edilir. Bu alan içerisinde birçok sarımdan yapılmış tel bobinler döndürülür. Bu bobinlerde elde edilen elektrik, bilezik denilen madeni çemberde toplanır. Aynı mil üzerinde bulunan bobinlerle birlikte dönen bu bilezikler üzerinde fırça denilen kömürden yapılmış parçalar vardır. Elektrik bu yolla alınarak gerekli yerlerde kullanılır.

Kimyasal yolla: Bazı asit eriyikleri içine iki farklı levha daldırıldığında, levhaların uçları arasında bir gerilim oluşur. Asit eriyiklerine elektrolit, madeni levhalara da elektrot denir. Asit olarak sülfürik asit, elektrot olarak bakır ve çinko levhalar kullanılır. Bu yolla elde edilen elektrik üreticisine pil denir. Birkaç pilin bir araya getirilmesiyle batarya oluşturulur. Akü ise bir elektrolit içine batırılmış iki elektrottan yapılmıştır. Daha büyük akımlara gereksinim duyulduğunda kullanılır.

## GERİLİM, AKIM, DİRENÇ

Gerilim: Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkıdır. Birimi Volttur. Sembölü U veya E dir. Gerilimi ölçmek için Voltmetre kullanılır, devreye paralel bağlanır.

Akım: Bir elektrik devresinden bir saniyede geçen akıma o devrenin akım şiddeti denir. Birimi Amperdir.

Sembölü I dir. Akımı ölçmek için Ampermetre kullanılır, devreye seri bağlanır.

Direnç: Bir iletkenin elektrik akımının geçişine karşı gösterdiği dayanmadır. Birimi Ohmdur. Sembölü R dir.

Gerilimi ölçmek için Ohmmetre kullanılır, devreye seri bağlanır.

DOĞRU AKIM,ALTERNATİF AKIM

Doğru Akım: Zamana göre yönü ve şiddeti değişmeyen akımdır. Pil ve akülerden doğru akım elde edilir.

Alternatif Akım: Eşit zaman aralıklarında yönünü ve şiddetini değiştiren akımdır. Motor ve jeneratörlerden elde edilir.

## İLETKEN, YALITKAN

İletken: Elektrik enerjisini ileten bütün madeni ve sıvı cisimler veya serbest elektronu fazla olan katı ve sıvı cisimlere denir.

Katı iletkenler

Bakır, Alüminyum, Gümüş, Platin, Çinko, Kurşun, Kalay, Kadmiyum, Karbon, Krom, Manganez, Nikel, Molibden, Tungsten.

Alaşımlar

Prinç, Lehim, Tunç, Kostantan, Krom-Nikel, Demir-Nikel, Manganin, Manganezli Bakır, Nikelin.

Sıvı

Su, Civa

Yalıtkan: Elektrik enerjisini iletmeyen, bütün katı ve sıvı cisimlere veya serbest elektronu olmayan cisimlere denir.

Katı yalıtkanlar Ağaç, Amyant, Asfalt, Bakalit, Balata, Balmumu, Cam, Ebonit, Fiber, İzolebant, Kağıt, Katran, Kauçuk, Mermer, Mika, Pamuk, Presbant, Porselen, Şerit, Zift.

Yapay

İzopran, Naylon, Neopren, PoliVinilClorur, Polietilen, Teflon.

Gaz

Gaz, Hava.

Sıvı

Lak, Transformotor Yağları, Vernik.

## ELEKTRİK DEVRESİ ELEMANLARI

Üreteçler : Jeneratör, piller, aküler..

İletkenler: Kablolar ve bağlantı elemanları..

Sigortalar: Devre koruyucular..

Anahtarlar:Devreyi açıp kapayıcılar..

Almaçlar : Lambalar, elektrik ve elektronik aletler..

Almaçlar ısı, ışık, mekanik enerji verenler olarak ayrılır.

Isı enerjisi verenler : Elektrik sobaları,

Işık enerjisi verenler : Ampuller,

Mekanik enerji verenler: Motorlardır.

## DEVRE ÇEŞİTLERİ

Kapalı devre

Bir elektrik devresinde, anahtar kapalı duruma getirilirse iletken akım geçer ve almaç çalışır.

Açık devre

Bir elektrik devresinde anahtar açık duruma getirilirse, iletken ve almaçtan akım geçmez.

Kısa devre

Bir elektrik devresinde, iletkenlerin almaçlardan önce herhangi bir nedenle birleşmelerinden meydana gelir.

## OHM KANUNU

Akım, gerilim, direnç arasındaki bağıntıyı veren kanundur.

Kapalı bir elektrik devresinden geçen akım, devrenin gerilimiyle doğru, direnciyle ters orantılıdır.

Ohm kanunu formülü ohm üçgeniyle kolayca çözümlenebilir. Bulunmak istenen değer üstü kapatılarak, açıkta olan diğer değerler hesaplanır.

Buna göre gerilimi bulmak için U kapatılırsa değer I ve R nin çarpımıdır. Akımı bulmak için I kapatılırsa, bulunacak değer U/R dır. Direnci bulmak için R kapatılırsa, bulunacak değer U/I dır.

Gerilim;devreden çekilen akım ve devrenin direncinin çarpımına eşittir.

Akım;devrenin geriliminin, devrenin direncinin bölümüne eşittir.

Direnç; devrenin geriliminin, devreden çekilen akıma bölünmesine eşittir.

## SİGORTALAR VE ÖZELLİKLERİ

Sabit aydınlatma elemanları ile hareketli elemanların, kullanım hataları ya da sair nedenlerle şebekeden aşırı yük çekmeleri sırasında koruyucu malzemenin olmaması halinde, malzeme hasarı veya can kaybı meydana gelir.

Elektrik kablolarının teması ya da izolasyon hatasından meydana gelebilecek kısa devre olaylarının

önlenmesi için devrede bir koruyucu (sigorta) kullanılır. Elektrik içi tesisat yönetmeliğinin 89.maddesine

göre iletkenlerin otomatik veya eriyen telli sigortalarla korunması

zorunluluğu vardır. Yamanmış veya üzerine tel sarılmış sigortaların kullanılması yasaktır.

Maksimum güçlerine göre sigorta akımları:

1320 W. kadar olan güçlerde 06 Amper

2200 W. kadar olan güçlerde 10 Amper

3520 W. kadar olan güçlerde 16 Amper

4400 W. kadar olan güçlerde 20 Amper

5500 W. kadar olan güçlerde 25 Amper sigorta kullanılır.

## ELEKTRİK KAZALARINDAN KORUNMA YÖNTEMLERİ

Elektrik sistemiyle çalışma sırasında değişik etkenlerle elektrik kazası olabilmesi ve can güvenliği tehlikesi nedeniyle, böyle yerlerde çalışma yaparken alınması gereken bir çok önlem bulunmaktadır. Özellikle, dikkatli çalışma gereğinin yanı sıra alınması gereken önlemler şunlardır:

Yalıtarak: İnsanın, tesis kısımlarından veya topraktan yalıtılmasıyla alınan tedbirdir. Bu nedenle elle dokunulan aletler yalıtkan malzemenen yapılır. Toprağa karşı yapılan yalıtımda zemin, tahta veya yalıtkan yer döşemesiyle kaplanır.

İzole ederek: Koruyucu bantlarla, elektrik bulunan kısımlar temastan arındırılır.

Küçük gerilim kullanarak: 42 Volta kadar olan gerilimlerin kullanılmasıdır. Normal şebeke geriliminin küçük gerilime çevrilebilmesi için transformator kullanılır. Örneğin zil tesislerinde 3,5,8,12,24 volt kullanıldığı gibi atölye ve fabrikalarda kullanılan seyyar el lambaları 24 volt olup, bu gerilim serbest trafolarla elde edilir.

Sıfırlayarak: Bir tesisin korunacak kısmıyla nötr hattı arasında bağlantı yapılmasıyla sağlanır. Topraklayarak: Bir tesisin korunacak kısmıyla toprak arasında iletken bağlantı yapılmasına topraklama denir.

Topraklamada 0.50 m2 çapında 2 veya 3 mm. Kalınlığında çelik ya da bakır saclardan bir tanesi en az bir, en fazla 2 metre derinliğe gömülür. Bağlantı ucuyla levha arasında 16 mm 2 kesitinde bakır ya da alüminyum iletkenle bağlantı yapılır

## TRANSFORMOTOR

Herhangi bir gerilimdeki alternatif akım elektrik enerjisini çok az bir kayıpla ve frekansı sabit tutarak alçak ya da yüksek gerilimli alternatif akım, elektrik enerjisine dönüştüren makinelere denir.

Transformotorlar, demir bir göbek üzerine sarılmış iki ayrı bobinden meydana gelmiştir. Bobinlerden şebeke geriliminin uygulandığı kısma primer, değişik gerilimdeki elektrik enerjisini aldığımız kısma sekonder denir. Her iki bobin yalıtılmış iletkenlerle sarılır. İki bobin arasında hiçbir elektriksel bağlantı yoktur. İki bobin arasında hiçbir elektriksel bağ olmamasına rağmen sekonderden akım çekilebilmesi manyetik olay nedeniyledir. Primere alternatif gerilim uygulandığında, demir nüve üzerinde her an yön ve şiddetini değiştiren bir manyetik alan meydana gelir.. Sekonder sargıları da bu manyetik alan etkisi altında kaldığından bobin üzerinde bir gerilim meydana gelir. Bu gerilim, manyetik alan gibi her an yön ve şiddetini değiştiren bir gerilimdir. Bu nedenle, transformotorlar, sadece alternatif akımda kullanılırlar.

## KABLO ve ÖZELLİKLERİ

Elektrik enerjisini ya da bir sinyali bir yerden diğer yere nakletmek için kullanılır. Bir ya da daha fazla damardan oluşur.

Damar: Elektrik iletken kısım ve onu çerçevelemiş bir yalıtkan kılıfla kaplıdır.

Kılıf: Yalıtım ve çevre etkilerinden koruma amacıyla, metalden veya yalıtkan malzemenen yapılır.

Kablo kesitini hesaplarken: Normal çalışma süresi içindeki ısınması, enerjinin iletimde bulunduğu yerden, bağlantı yerine kadar olan mesafedeki gerilim düşümü, beklenmeyen durumlardaki aşırı yüklenmeler göz önüne alınır.

Kablo seçiminde: Elektrik enerjisinin kullanılacağı yerin boyutları, çalışma ortamının ısı farkları, kısa devre akım değerleri, kullanılan yükün güç faktörü, gerilim değeri, doğru ya da alternatif akım cinsinden değeri, nötr hattının durumu, gerilim düşümü, ekonomik boyutlar (Fiyat, amortisman ) göz önüne alınır.

Günümüzde, PVC kökenli ve lastik yalıtımlı kabloların kullanılması, uygun özellikler taşımaları nedeniyle daha yaygındır.

## BİLGİLERİN UYGULAMA ALANI

Görsel Sanatlar alanında çalışan ve ışıkla tasarımıyla uğraşan kişilerin, bir sistemin gücü, kaynağı, kapasitesi, enerjiyi kullanabilmesi için yapılması gereken bağlantılar, güvenlik, birlikte çalışılan kişilerle birlikte, sistem bağlantılarının yapılmasında dikkat edilmesi gereken koşullar, cihazların kullanımına ilişkin bilgilendirme ve uygulama aşamasında elektrik konusunda daha çok bilgi edinmeleri gerekmektedir.

Kitapta verilen bilgiler , estetik biçimlendirmeye birlikte teknik bilginin de kullanılmasıyla, tasarımcının karşısına çıkabilecek temel bilgileri içermektedir