

Teknik Bilgiler

Technical Information



Temel Aydınlatma Terimleri

Basic Illumination Terminology

İşık Akısı (Ø): Bir ışık kaynağından çıkan, gözün görme sınırları içindeki frekanslarda birim zamanda yayılan ışık enerjisidir. Birimi 'lümen'dir. Gösterimi lm'dir.

Light Flux (Ø): The light energy, coming out of a light source, which is radiated at unit time at frequencies within the limits of eye. Its unit is "lumen", showed as lm.

İşık Biddeti (/): Noktasal bir ışık kaynağından belirli bir doğrultuda (uzay açıda) yayılan ışık akısı yoğunluğudur. Birimi 'kandela'dır. Light Intensity(/): The light flux intensity radiated in a certain direction (space angle) from a point light source. Its unit is "candela".

Uzay Açısı (•): Yarıçapı 1m olan bir kürenin yüzeyinde 1 m²'lik bir alan ayıran koniye 1 sterdyanlık uzay açısı denir.

Space Angle (•): The cone which reserves 1 m² pf space on the surface of a sphere with 1 m² of diameter is called 1 steradian of space angle.

Aydınlık Düzeyi (E): Birim yüzeye düşen ışık akısı toplamıdır. Birimi 'lüks' tür.

Brightness Level (E): Sum of light fluxes that fall onto a unit space. Its unit is "lux"

$$E_{ort} = \frac{\Phi}{S}, E = \frac{I}{d^2} \cos \alpha, E_{ave} = \frac{\Phi}{S}, E = \frac{I}{d^2} \cos \alpha,$$

E_{ort}, ortalama aydınlık düzeyi / E_{ave}, average brightness level

E, noktasal aydınlık düzeyi / E, point brightness level

S, yüzey alanı / S, surface level

d, kaynak ile aydınlatılan yüzey arasındaki mesafe / d, the distance between source and illuminated surface

•, yüzeyin normali ile ışık kaynağı arasındaki açı / •, the angle between normal of the surface and light source

Parıltı (•): Aydınlatılan cisimlerden yansıyarak ve ışık kaynaklarından doğrudan göze gelen ışık biddetinin yüzeyin bakış doğrultusundaki izdüşümüne oranıdır. Gözümüze aydınlık tesiri yapan parıltıdır. Birimi 'nit, atilb veya asb'dir.

1 nit=1cd/1 m² 1stilb=1cd/1 cm² L=I/S xcos •

Luminance (•): The ratio of the light intensity which directly the eye from light sources or by reflecting from illuminated surfaces to the projection in view direction of the surface. Luminance is what affects as brightness to our eye. Its unit is "nit", "stilb" or "asb".

1 nit=1cd/1 m² 1stilb=1cd/1 cm² L=I/S xcos •

Kamaşma: Parıltı değerinin gözü rahatsız edecek duruma gelmesidir.

Glare: The luminance value which is disturbing for the eye.

Etkinlik Faktörü: Bir ışık kaynağının birim güç başına verdiği ışık akısıdır. Işık kaynağı veriminin göstergesidir.

Efficacy factor: The light flux given by a light source per unit power. It is the indicator of the light source.

Homojenlik: Aydınlatılmış bir mekanın en karanlık yerindeki aydınlık düzeyinin ortalama aydınlık düzeyine oranıdır. Bu oran 0.8'den büyük veya eşit olmalıdır.

Uniformity: The ratio of the luminance level of the darkest spot of an illuminated place to the average luminance level. This ratio must be equal to or higher than 0.8.

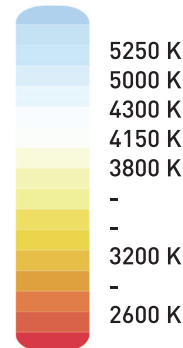
Renk Sıcaklığı: Bir ışık kaynağının sıcaklık veya soğukluk derecesidir. Kelvin cinsinden ifade edilir. Renk sıcaklığında ters bir orantı söz konusudur. Örneğin 2700 °K sıcak, 6000 °K çok soğuk bir renktir.

Colour Temperature: The warmth or coolness degree of a light source. It is expressed in Kelvin terms. There is inverse proportion in colour temperature. For example 2700 °K is a warm color, whereas 6000 °K is rather cool.



Şekil 1 - Renk Sıcaklıkları :

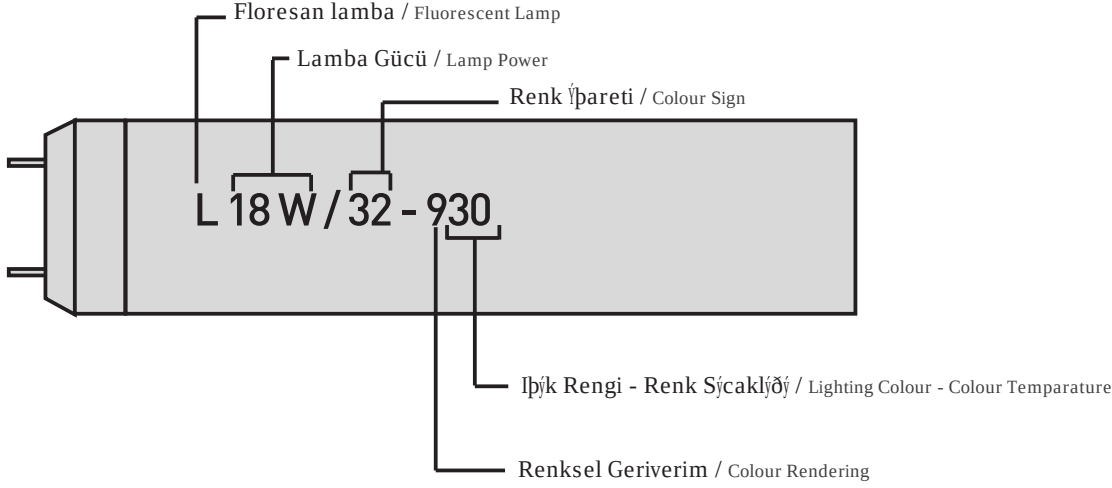
Figure 1 - Colour Temperature



Floresan lambaların üzerinde bulunan renk sıcaklığı ve renksel geri verim standart gösteriliş biçim aşağıda verilmiştir.
Colour temperature and colour rendering standard presentation which is found on fluorescent lamps is given below.

Şekil 2 - Floresan Lamba Kodları

Figure 2 - Fluorescent Lamp Codes



Kod Açıklamaları / Code Explanations

Uluslararası Renk İşareti / International Colour Sign

İlk Rakam Renksel Geriverim İçindir / The first number is for colour rendering

9	Renksel Geriverim Kademesi / Colour rendering level	1A	(Ra 90.....100)
8	Renksel Geriverim Kademesi / Colour rendering level	1B	(Ra 80.....89)
7	Renksel Geriverim Kademesi / Colour rendering level	2A	(Ra 70.....79)
6	Renksel Geriverim Kademesi / Colour rendering level	2B	(Ra 60.....69)
5	Renksel Geriverim Kademesi / Colour rendering level	3	(Ra 50.....59)
4	Renksel Geriverim Kademesi / Colour rendering level	3	(Ra 40.....49)

Bundan sonraki rakamlar renk sıcaklığını ifade eder.

Following numbers define colour temperature.

30	Sıcak Beyaz / Warm White	3000 K
40	Soğuk Beyaz / Cool White	4000 K
50	Günlüğü / Daylight	5400 K
60	Günlüğü / Daylight	6000 K

Floresan Lambaların Kullanım Yerleri
Application Fields of Fluorescent Lamps

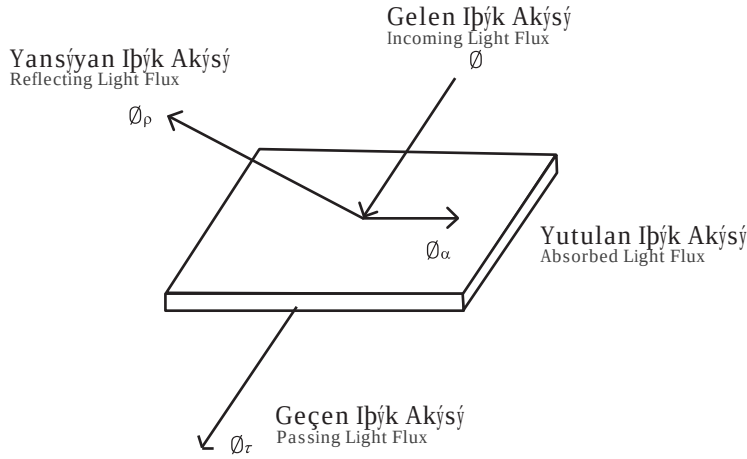
	SOĞUK BEYAZ COOL WHITE			NOTR BEYAZ NOTR WHITE			ILIK BEYAZ WARM WHITE				NATURA
	54	860	950	33	840	940	29	830	930	827	79
	54	865	950	33	840	940	29	830	930	827	79
Gıda Genel Food											
Unlu Mamuller Floury Food											
Soğutucu Vitrin Fridge Display											
Manav Grocery											
Balık Fish											
Kasap Butcher											
Tekstil Textile											
Mobilya Furniture											
Oyuncak, Kırtasiye Toy, Stationery											
Fotoğraf, Mücevher Photography, Jewellery											
Hairdresser											
Çiçek Flower											
Süpermarketler Supermarkets											
Atölye Workshops											
Tekstil Fabrikaları Textile Factories											
Renk Testi Colour Test											
Depo Warehouse											
Ağaç İşleri Wood Work											
Grafik Sanatlar Graphic Arts											
Konferans Salonları											
Sınıflar Classrooms											
Çocuk Yuvaları Kindergarten											
Kütüphaneler Libraries											
Yönetici Odası Manager Room											
Toplantı Odası Meeting Room											
Restoran Restaurant											
Müze Museum											
Sports Fields											
Hastane Hospital											
Patient Room											

Tablo 1

Table1

Aydınlatılan bir yüzeyin ışığı yansıtması, yutması ve geçirilmesi :

Light reflection, absorption and conductance of an illuminated surface



Yansıtma faktörü (•): Yüzeyden yansıyan ışık akışının yüzeye gelen ışık akışına oranına denir.

Reflecting factor (•): The ratio of light flux reflected from surface to the light flux coming to the surface.

$$\rho = \emptyset_\rho / \emptyset$$

Geçme faktörü (•): Yüzeyden yansıyan ışık akışının yüzeye gelen ışık akışına oranına denir.

Conveyance factor (•): The ratio of light flux conveyed through surface to the light flux coming to the surface.

$$\tau = \emptyset_\tau / \emptyset$$

Yutma faktörü (•): Yüzeyden yuttuğu (absorbe ettiği) ışık akışının yüzeye gelen ışık akışına oranına denir.

Absorption factor (•): The ratio of light flux absorbed by the surface to the light flux coming to the surface.

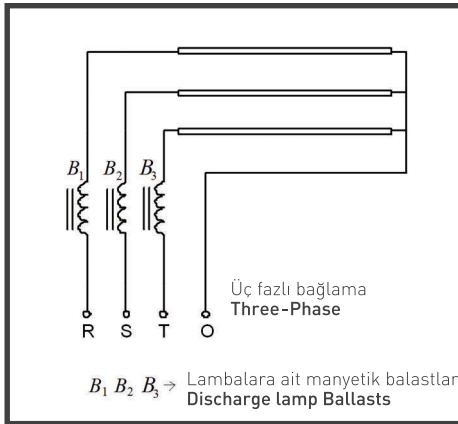
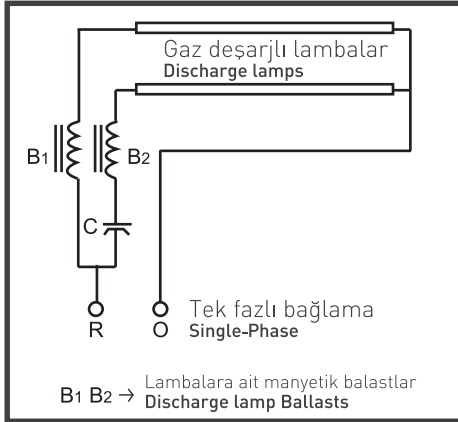
$$\alpha = \emptyset_\alpha / \emptyset$$

$$\rho + \tau + \alpha = 1$$

Tablo 1 Farklı Yüzeylerin Yansıtma Faktörleri

Table 1 Reflection Factors Of Various Surfaces

Yüzey Tipi / Surface Type	% Oran / % Ratio
Çıplak Tuğla Duvar Yüzeyi / Fair-Faced Brick Surface	5-30
Beyaz Kireç Badana / White Lime Painting	60-80
Beyaz Yağlı Boya / White Oil Painting	75-80
Beyaz Kağıt / White Paper	60-80
Siyah Kadife / Black Velvet	0,5-1
Su Mermeri / Water Marble	45-70
Beyaz Fayans / White Ceramic Tile	70
Beyaz Buzlu Cam (3mm) / White Opal Glass (3mm)	15
Renksiz Saydam Cam (3mm) / Colourless Transparent Glass (3mm)	7
Renksiz Saydam Cam (4mm) / Colourless Transparent Glass (4mm)	8
Ayna / Mirror	90
Parlak Gümüş / Shiny Silver	88-93
Parlak Alüminyum / Shiny Aluminium	65-75
Mat Alüminyum / Matt Aluminium	55-60
Beyaz Yüzey / White Surface	80
Siyah Yüzey / Black Surface	4



Stroboskopik Olay / Stroboscopic Event

Gaz deşarjlı lambalarla aydınlatılan bir ortamda dönme hareketi ya da harmonik hareket yapan cisimlerin bu hareketinin göz tarafından yanlış algılanmasına stroboskopik olay denir. Örneğin bu etkinin olduğu yerde, saat yönünde dönen bir cisim saat yönünün tersine, saat yönünün tersine dönen bir cisim saat yönüne dönüyormuş gibi ya da tamamem duruyormuş gibi algılanabilir. Bu etkiyi önlemek için;

- 1-Elektronik balast kullanılabilir.
- 2-Enkandesan veya halojen lambalar ile aydınlatma desteklenebilir.
- 3-Gaz deşarjlı lambalar tek fazla besleniyorlarsa lambaların akımları arasında faz farkı oluşturulabilir.
- 4-Gaz deşarjlı lambalar üç fazla besleniyorlarsa lambalar üç faza eşit olarak dağıtılabilir.

In an environment illuminated with gas discharged lamps, the rotation movement or harmonic movement of objects can be misperceived by the eye; this is called stroboscopic event. For example, in a place where such an effect occurs, an object which turns clockwise can be perceived as if it is turning counterclockwise, or an object which turns counterclockwise can be perceived if it is turning clockwise or as if it stops completely. In order to prevent this effect from happening:

- 1-An electronic ballast can be used.
- 2-Illumination can be supported with incandescent or halogen lamps.
- 3-If as-discharged lamps are supplied with single phase, a phase difference can be created between the flows of lamps.
- 4-If gas discharged lamps are supplied by three phases, these phases can be evenly distributed

Işık Dağılım Eğrileri / Light Distribution Curves

Işık dağılım eğrileri, yalnız halde ışık kaynağı akışının 1000 lümen olması durumu için çizilirler. Işık dağılım eğrileri ışık kaynağı ve armatür hakkında bilgiler verir. Işık dağılım eğrileri ve diyagramları armatür ve ışık kaynağının türüne göre farklı şekillerde karışmaya çıkabilirler.

Light distribution curves are drawn where bare light source flux is 1000 lumens. Light distribution curves give information about light source and luminaire. Light distribution curves and diagrams can appear in a variety of forms depending of the type of luminaire and light source.

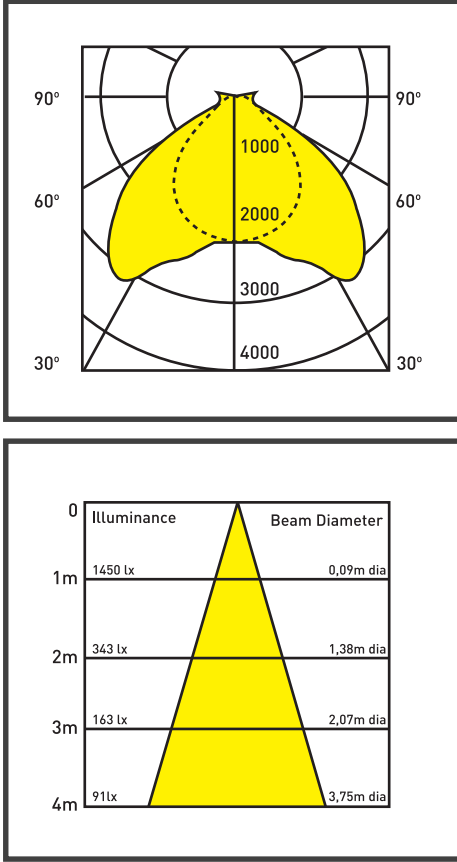
Polar Işık Biddeti Eğrisi / Polar Light Intensity Curve

Bu eğri ışık biddeti dağılımını kandela (cd) cinsinden ifade eder ve ışık dağılım şeklini gösterir.

This curve expresses light intensity distribution in terms of candelas (cd) and shows the shape of light distribution.

Konik Işık Biddeti Diyagramı / Conic Light Intensity Diagram

Özellikle spot armatürlerde, ışık kaynağının uç noktasından aydınlatıldığı alana kadar olan mesafedeki etkinliği anlatan grafiklerdir. These are the graphs which give the efficacy of the light source from its end point to the area that it illuminates especially as regards spot luminaires.



Bekil-1

Bekil-1’de görülen eðride kalın çizgiler enine, kesik çizgiler ise boyuna düzlemde, farklı açılardaki ışık şiddetini göstermektedir. Bekil-1’de görülen eðri özellikle direkt ve endirekt floresan armatürler için kullanılan eðridir. Downlight, uplight diye tabir edilen armatürlerin eðrileri de benzer şekilde olup okunmaları yine aynı şekildedir.

Figure-1

In the curve shown at figure 1, thick lines show light intensity on breadthwise surface, and dashed lines show the light intensity on lengthwise surface. The curve in figure 1 is the curve especially used for direct and indirect fluorescent luminaires. Curves of the luminaires defined as downlight and uplight are also similar and are read in the same manner.

Bekil-1

Bekil-2’de görüldüğü gibi her yükseklik değerinde aydınlık şiddeti değişmektedir. Örneğin ışık kaynağının 1 metre yükseklikte tutulduğu yerde 1450 lx, 4 metre yükseklikte ise 91 lx olduğu görülmektedir.

Figure-2

As can be seen in figure 2, brightness intensity changes at every elevation level. For example, it is 1450 lx where light source is held at 1 meter above, and 91 lx where the light source is held at 4 meters above.

Aydınlatmada Enerji Tasarrufu

Görsel performans ve konfordan ödün vermeksizin aydınlatma verimliliğini artırarak enerji girdisinin azaltılmasıyla enerji tasarrufu yapılmasıdır. Bu tasarruf yanlış bilindiği üzere yetersiz aydınlatma yapılarak sağlanmaz. Çünkü yetersiz aydınlatma, her ne kadar enerji tüketimini düşürse de ilgili alanda çalışanların verimlerine negatif etkidiği için nihayetinde bir tasarruf sağlamaz. Ayrıca iş kazalarının artmasına neden olduğundan beklenenin tam aksine bir sonuç doğurabilir. Bu tasarruf aşağıdaki aydınlatma bileşenlerinin iyileştirilmesi ile mümkün olabilir.

- * Yüksek verimli ışık kaynakları kullanmak
- * Yüksek verimli armatürler kullanmak
- * Daha az kayıplı bileşenler (Örneğin: daha düşük kayıplı balast) kullanmak
- * Aydınlatma kontrolü yapmak.
- * Uygun Aydınlatma tasarımı yapmak.
- * Alternatif aydınlatma bileşenleri kullanmak

Energy Saving In Illumination

This is saving energy by improving illumination efficiency and decreasing power input by not sacrificing visual performance and comfort. There is a misbelief that saving can be made by insufficient illumination, as although it decreases power consumption, it negatively affects the productivity of employees who work in the relevant field and ultimately does not result in a real saving. In addition, as it causes an increase in work accidents, its result can be right to the contrary. This saving can be possible by improving the following illumination components:

- * Using high-efficiency light sources
- * Using high-efficiency luminaires
- * Using low loss components (i.e low loss ballast)
- * Making illumination controls
- * Having proper illumination design
- * Using alternative illumination components

* Yüksek Verimli Işık Kaynakları Kullanmak

Aydınlatma için gerekli olan ışık etkinliği yüksek olan ışık kaynaklarından sağlamak aydınlatmada enerji tasarrufunun ilk şartıdır. Etkinlik faktörü yüksek olan ışık kaynakları birim güç başına daha fazla ışık akısı verir. Dolayısıyla, etkinlik faktörü olan kaynaklar kullanılarak yapılan aydınlatmada aynı aydınlık düzeyi için daha az ışık akısına ihtiyaç duyulur ve daha az enerji harcanır. Örneğin yüksek basınçlı civa buharlı lambalarla yapılmış olan fabrika iç aydınlatmalarının floresan lambalarda yapmak %43'e varan değerlerde tasarruf sağlayabilir. Işık kaynaklarına ait etkinlik faktörleri lambalara ait karşılaştırmalı tablodan alınabilir.

* Yüksek Verimli Armatürler Kullanmak

Armatürler içlerindeki ışık kaynakları aydınlatma için tüm ışınları etkin bir biçimde kullanılabilecek alana dağıtamaz. Işınların bir kısmı yansıtıcı yüzeyler tarafından soğurulur veya bu yüzeyler doğru konumlandırılmadıklarından dolayı amaçlanan alana yansıtılamaz. Bu durumu ortadan kaldırmak için kaliteli ve uygun tasarımlı bir yansıtıcıya sahip yüksek verimli armatürler kullanılmalıdır.

* Daha Az Kayıplı Bileşenler Kullanmak

Günümüzde verimli iç ve dış aydınlatmanın temel elemanlarından olan deparj lambaları genel olarak balast, starter, ateşleyici vb. yardımcı bileşenlere ihtiyaç duyar. Bu elemanlardan özellikle sürekli devrede olan balast gibi yardımcı bileşenlerin aktif güç kaybı sistemin verimliliğini önemli ölçüde etkiler. Örneğin, daha az aktif güç kaybına sahip balastlar (Düşük kayıplı manyetik veya elektronik balastlar) veya klasik tesisat yerine busbar kanalları kullanılarak sistem verimliliği artırılabilir.

* Using high-efficiency light sources

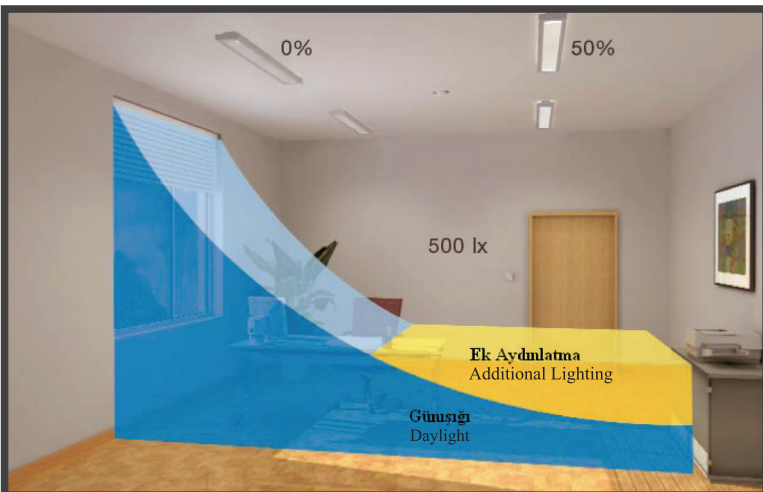
Providing the light needed for illumination from light sources with higher light efficacy is the first condition of energy saving in illumination. Light sources with higher efficacy factor give more light flux per unit power. Therefore, an illumination conducted by using sources with higher effectiveness factor need less light source for the same level of illumination, and less power is consumed. For example, factory interior illumination with high-pressure mercury-steam lamps can ensure up to 43% saving compared to fluorescent lamps. Efficacy factors belonging to light sources can be seen in the comparative table for lamps.

* Using high-efficiency luminaires

Luminaires cannot distribute to the area effectively all beams that the light sources inside them radiate. Some of the beams are absorbed by reflective surfaces or cannot be reflected to the targeted area as these surfaces are not correctly positioned. High-quality high-efficiency luminaires with a properly designed reflector must be used in order to avoid this problem.

* Using low loss components

Today discharge lamps which are among the basic elements of efficient indoor and outdoor illumination generally need such components as ballasts, starters, igniters etc. active power loss of such auxiliary components as ballasts, which are especially on continuously, has significant impact on the efficiency of the system. For example, ballasts which lose less power (low-loss magnetic or electronic ballasts) or busbar canals instead of classical fixtures can improve system efficiency.



Gün ışığı sensörüne bağlı dimmerleme (Luxmate)

Dimming based on daylight dimming (Luxmate)

* Aydınlatma Kontrolü Yapmak

Aydınlatmanın gerekli olduğu zamanlarda yeteri kadar yapılmasını sağlayan sistemler kullanılarak enerji tasarrufu elde edilebilir. Bu sistemler sensörlerinden aldığı sinyaller doğrultusunda insanların olmadığı zamanlarda lambaları kapama ve ortama giren günışığı miktarı artınca lambaları kapama veya dimmerleme işlemini otomatik olarak gerçekleştirirler.

Aydınlatmaya gerek duyulmayan zaman sürelerinde kapam ve gereğinden fazla aydınlatma yapmamak üzere dimleme yapan bu sistemlerle %40'e varan enerji tasarrufu sağlanabilir.

Uygun Aydınlatma Tasarımı Yapmak

Enerji tasarrufunu esas alan bir tasarımda öncelikle ilgili alandaki yüzeyler (Duvar, Tavan, Zemin) yansıtma faktörü yüksek renklerle boyanmalı veya kaplanmalıdır. Gerekli aydınlatma ilgili her bir düzey için ele alınmalıdır. Örneğin bir ofis aydınlatmasında çalışma düzlemi için 1000 lüks'lik aydın seviyesi gerekiyor ise tüm ofis 1000 lüks seviyesinde aydınlatılmamalıdır. Alternatif Aydınlatma Çözümleri

* Gündüzleri dış ortamdan yeteri kadar ışık almayan iç mekanların fiber optik kablolar veya yansıtıcı borularla taşınan ışıkla aydınlatmak.

* Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde eden ve elde ettiği elektrik enerjisini depolayan, depoladığı enerjiyi de güneş ışınımının olmadığı zamanlarda aydınlatma işlevini yerine getiren güneş enerjisi sistemlerinin kullanılması.

* Enerji tasarrufunda amaç enerji girdisini azaltmak olduğundan bu enerjinin yenilebilir kaynaklarından sağlanmasıyla bu amaç gerçekleştirilebilir. Evlerin çatılarına yerleştirilecek küçük boyutlu rüzgar güneş hibrit enerji sistemleriyle acil aydınlatma için gerekli olan ihtiyaç karşılanabilir.

Making Illumination Controls

Energy can be saved by using systems which ensure sufficient illumination in times when it is needed. These systems can turn off the lamps based on the signals they receive when there are no people, they also turn off the lamps when light coming into the environment increases, or they can perform dimming automatically.

With these systems which turn off the light when no illumination is needed, or which perform dimming so as not perform excessive illumination, up to 40% power saving can be achieved.

Performing Proper Illumination Design

In a design which is based on energy saving surfaces in the relevant area (walls, ceiling, floor etc.) must be painted or covered with colors with high reflection factor. Required illumination must be handled for each relevant surface. For example, if 1000 lux illumination is needed for working surface in an office illumination, this does not mean that the entire office must be illuminated at 1000 lux level. Alternative illumination Solutions.

*As for the interior environments which do not receive light from outside during daytime, illumination by conveying through fiber optic cables or reflective pipes.

*Using solar energy systems which receive electrical power from solar power, store the electrical power they obtain, and use this stored power for illumination in the absence of sunlight.

* The purpose of energy saving is decreasing energy input; this purpose can be achieved by providing this energy from renewable sources. Small-size wind-solar hybrid energy systems which can be installed on the roofs of houses can make sure that the emergency illumination needs can be met.



Bekil 3 - Çatıya monte güneş borusu

Figure 3 - Sun-pipe mounted on the roof



Bekil 4 - Güneş enerjisi ile aydınlatma

Figure 4 - Illumination with solar power

Elektronik ve Manyetik Balastlar

Değer lambalarında ön ısıtmayı ve deşarjı başlatmak için gerekli olan başlama gerilimini sağlamak ayrıca çalışma anında akımı belirli değerlerde sınırlamak için ihtiyaç duyulan elemana balast denir.

Manyetik Balastlar

Demir bir nüve etrafına sarılı bir bobinden meydana gelmektedir.

Avantajları

- * Harmonik problemi
- * Olumsuz (tozlu, nemli) koşullarda çalışabilir.
- * İçerisinde çeyitli komponentler bulunmadığından arıza oranı düşüktür.
- * Ekonomik olarak ucuzdur.
- * Yüksek frekans yaymadığı için elektromagnetik uyumluluk (EMC) bakımından sorunsuz olup canlılara hiçbir zararlı yoktur.

Dezavantajları

- * Aktif güç kaybı elektronik balastlara göre daha yüksektir.
- * Stroboskopik etkinin oluşmasını ortadan kaldırmaz.
- * Sıcaklığı demetlenmemesinden kaynaklanan gürültü oluşturabilirler.
- * Güç faktörü 0,5-0,6 seviyelerindedir.
- * Manyetik balastların bulunduğu sistemlerde kompanzasyona ihtiyaç duyulur.

Electronic and Magnetic Ballasts

The element which is needed for supplying the starting voltage needed for initiating preliminary heating and discharge and limiting the flow at the moment of operating at a certain value in discharge lamps is called a ballast.

Magnetic Ballasts

They consist of a bobbin wrapped around an iron kernel.

Advantages

- * Has no harmonic problems.
- * Can operate under unfavorable conditions (dusty-humid).
- * there is low possibility of a failure as there are no components inside the ballast.
- * Less costly.
- * As it does not radiate high frequency, there are no problems as regards electromagnetic compliance (EMC) and it makes no harm to the living species.

Disadvantages

- * Active power loss is higher compared to electronic ballasts.
- * Does not avoid the formation of Stroboscopic effect.
- * Does not avoid the formation of Stroboscopic effect.
- * Noise can occur due to light sheaving of sheets.
- * Power factor is at 0,5-0,6 level.
- * Compensation is needed in the systems with magnetic ballasts.

Elektronik Balastlar

Doğru veya alternatif gerilimle beslenen bir ya da birçok değarj lambasının alternatif akımda alışmasııı sağlayan yarı iletken elemanlar bulunduran elektronik bir devredir.

Avantajları

- * Lamba mrü üzerine olumlu etkisi vardır.
- * Aktif güç kayıpları düşüktür ve enerji tasarrufu sağlar.
- * Kompanzasyona ihtiyaç yoktur. $\cos\phi \geq 0,96$ 'dır.
- * Yüksek frekanslı olmasından dolayı flicker (ııık titremesi) olayı görölmez.
- * Dimmerlenebilir tipleri mevcuttur.
- * Bilgisayarlı sistemlere ve programlanan aydınlatma sistemlerine uyumlu modelleri mevcuttur.
- * Sessiz alışırlar.
- * Stroboskopik etkiyi ortadan kaldırır.
- * Hem alternatif akımda (A.C.) hem de doğru akımda (D.C.) alışabilme özelliğine sahiptir.

Dezavantajları

- * Harmonik oluştururlar.
- * Ekonomik olarak manyetik balastlara göre daha pahalıdır.
- * Çok sayıda komponent içerdiğinden manyetik balastlara göre arızalanma olasılığı daha yüksektir.

Pelsan Balast

- * Yapısındaki iletkenliği yüksek bakır tellerden ötürü düşük güç kaybına sahiptir.
- * Sabit hava bopludu sayesinde sabit akım, sabit akım sayesinde tesis edileceği yerde daha uzun lamba ömrü sunar.
- * Standartlara uygun bobin, sac ve plastik ara malzemelerden imal edildiğinden güvenilir. Yangına neden olmaz.
- * Rutubetten, ozondan, tozdan etkilenmeyen izolasyon verniğiyle korozyona karşı korumalıdır.
- * Kaliteli silisli saclar ve üstün paketleme ile sessizdir.
- * Üretim prosesi boyunca etkin kalite kontrol denetimi sayesinde eksiksiz ve kalitelidir.

Electronic Ballasts

It is an electronic circuit which consists of semi-conductive elements that make sure that one or more discharge lamps supplied by direct or alternative currency operate on alternative currency.

Advantages

- * Has a positive impact on lamp life.
- * Active power loss is low and ensures power saving.
- * Does not need any compensation. $\cos\phi \geq 0,96$
- * As it is high frequency, no flickering observed.
- * Has dimmable type.
- * Has models which are compatible with computerized systems and programmable illumination systems.
- * Works silently.
- * Eliminates stroboscopic effect.
- * Can work on both alternative currency (A.C.) and direct currency (D.C.)

Disadvantages

- * Creates harmonic problems
- * More costly compared to magnetic ballasts.
- * As it consists of many components, it can fail more easily compared to magnetic ballasts.

Pelsan Ballast

- * Due to high-conductive copper wires, it has low power loss.
- * With fixed air shaft it provides fixed flow, and with fixed flow it provides longer lamp life in the place where it is to be installed.
- * Safe as it is produced from standard bobbins, sheets and plastic gap material. It does not cause fire.
- * Protected against corrosion with isolation lacquer which is not affected by humidity, ozone, and dust.
- * Silent due to high-quality silicide sheets and superior packaging.
- * Due to effective quality silicide sheets and superior packaging.
- * Due to effective quality control inspections during production process, it is thorough and high-quality.

Floresan Lambalar Fluorescent Lamps

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
TL 6		6	G5	220 lm
TL 8		8	G5	300 lm
TL13		13	G5	1030 lm
TL-D 15		15	G13	650 lm
TL-D 18		18	G13	1300 lm
TL-D 30		30	G13	3250 lm
TL-D 36		36	G13	3250 lm
TL-D 58		58	G13	5000 lm
TL5 14		14	G5	1220 lm
TL5 28		28	G5	2580 lm
TL-C 22		22	G10q	1000 lm
TL-C 32		32	G10q	1750 lm
TL-C 40		40	G10q	2500 lm

Kompakt Lambalar Compact Lamps

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
PL 9		9	G23	600 lm
PL 11		11	G23	900 lm
PL-C 10		10	G24	600 lm
PL-C 13		13	G24	900 lm
PL-C 18		18	G24	1200 lm
PL-C 26		26	G24	1800 lm
PL-L 18		18	2G11	1200 lm
PL-L 24		24	2G11	1800 lm
PL-L 36		36	2G11	2900 lm
PL-L 40		40	2G11	3500 lm
PL-L 55		55	2G11	4800 lm

Enkandesan Lambalar Incandescent Lamps

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
A Standart 60		60	E27	730 lm
A Standart 100		100	E27	1380 lm
B Buji 25		25	E14	200 lm
B Buji 40		40	E14	400 lm
R50 Reflektörlü		40	E14	430 cd
R63 Reflektörlü		60	E27	960 cd
R80 Reflektörlü		60	E27	260 cd
R80 Reflektörlü		100	E27	500 cd

Enerji Tasarruflu Lambalar Energy Saving Lamps

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
PL-E 9		9	E14	400 lm
PL-E 9		9	E27	400 lm
PL-E 11		11	E14	630 lm
PL-E 11		11	E27	600 lm
PL-E 20		20	E27	1200 lm
PL-E 24		24	E27	1800 lm

Halojen Lambalar Halogen Lamps

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
Halojen Çanak 12 V		20	GU5,3	3400 cd 10°
Halojen Çanak 12 V		20	GU5,3	550 cd 38°
Halojen Çanak 12 V		35	GU5,3	6000 cd 10°
Halojen Çanak 12 V		35	GU5,3	1000 cd 38°
Halojen Çanak 12 V		50	GU5,3	8800 cd 10°
Halojen Çanak 12 V		50	GU5,3	1600 cd 38°
Halojen İğne Ayak 12 V		10	G4	130 lm
Halojen İğne Ayak 12 V		20	G4	320 lm
Halojen İğne Ayak 12 V		35	GY6,35	600 lm
Halojen İğne Ayak 12 V		50	GY6,35	930 lm
Halojen Çubuk 220 V		100	R7s	1650 lm
Halojen Çubuk 220 V		150	R7s	2200 lm
Halojen Çubuk 220 V		200	R7s	3000 lm
Halojen Çubuk 220 V		300	R7s	5000 lm
Halojen Çubuk 220 V		500	R7s	9500 lm
Halojen Çubuk 220 V		1000	R7s	24200 lm
Halojen Çubuk 220 V		1500	R7s	33000 lm
Halojen Çubuk 220 V		2000	R7s	44000 lm
Halopar 16 220 V		50	GU10	800 cd 40°
Halopar 16 220 V		50	E27	750 cd 40°
Halopar 20 220 V		50	E27	3000 cd 10° 1000 cd 38°
Halopar 30 220 V		75	E27	6900 cd 10° 2200 cd 30°
Spotpar 38 220 V		60	E27	3400 cd 12° 1200 cd 30°
Spotpar 38 220 V		80	E27	5400 cd 12° 1800 cd 30°
Spotpar 38 220 V		120	E27	9300 cd 12° 3100 cd 30°
Halospot 111 12 V		35	G53	45000 cd 4°
Halospot 111 12 V		35	G53	9000 cd 8°
Halospot 111 12 V		35	G53	2500 cd 12°
Halospot 111 12 V		50	G53	50000 cd 4°
Halospot 111 12 V		50	G53	20000 cd 8°
Halospot 111 12 V		50	G53	3500 cd 12°
Halospot 111 12 V		75	G53	30000 cd 8°
Halospot 111 12 V		75	G53	5300 cd 24°
Halospot 111 12 V		75	G53	1700 cd 45°
Halospot 111 12 V		100	G53	48000 cd 8°
Halospot 111 12 V		100	G53	8500 cd 24°
Halospot 111 12 V		100	G53	2800 cd 45°

Y.B. Civa Buharlı Lambalar High Pressure Mercury Lamps

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
HPL 50		50	E27	1800 lm
HPL 80		80	E27	3800 lm
HPL 125		125	E27	6300 lm
HPL 250		250	E40	13000 lm
HPL 400		400	E40	22000 lm
HPL 700		700	E40	38500 lm
HPL 1000		1000	E40	58500 lm

Balastsız Çalışan Civa Buharlı Lambalar High Pressure Mercury Lamps (Without Ballast)

Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
ML 160		160	E27	3100 lm
ML 250		250	E40	5600 lm
ML 500		500	E40	14000 lm

Y.B.Sodyum Buharlı SON-H Lambalar (Ateşleyicisiz Çalışırlar) SON-H Lamps (Used Without Igniters)				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
SON-H 110		110	E27	8000 lm
SON-H 210		210	E40	18000 lm
SON-H 350		350	E40	34000 lm

Y.B.Metal Halide Lambalar Metal Halide Lamps				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
HPI-BU 70		70	E27	4000 lm
HPI-BU 100		100	E27	7000 lm
HPI-BU 150		150	E27	10500 lm
HPI-BU 250		250	E40	19000 lm
HPI-BU 400		400	E40	32000 lm
HPI-BU 1000		1000	E40	90000 lm

Y.B.Sodyum Buharlı Lambalar Sodium Vapour Lamps				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
SON 35		35	E27	2300 lm
SON 50		50	E27	3500 lm
SON 70		70	E27	5500 lm
SON 100		100	E40	9500 lm
SON 150		150	E40	15500 lm
SON 250		250	E40	30000 lm
SON 400		400	E40	54000 lm
SON 1000		1000	E40	128000 lm

Y.B.Metal Halide Lambalar Metal Halide Lamps				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
HPI-T 250		250	E40	20000 lm
HPI-T 400		400	E40	32000 lm
HPI-T 1000		1000	E40	80000 lm
HPI-T 2000		2000	E40	180000 lm
HPI-T 3500		3500	E40	320000 lm

Y.B.Sodyum Buharlı Lambalar Sodium Vapour Lamps				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
SON-T 50		50	E27	4000 lm
SON-T 70		70	E27	6500 lm
SON-T 100		100	E40	10000 lm
SON-T 150		150	E40	14500 lm
SON-T 250		250	E40	27000 lm
SON-T 450		400	E40	48000 lm
SON-T 600		600	E40	90000 lm
SON-T 1000		1000	E40	130000 lm

Metal Halide Lambalar Metal Halide Lamps				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
CDM-T 70		70	G12	5500 lm NDL 5200 lm WDL
CDM-T 150		150	G12	12500 lm NDL 12000 lm WDL
CDM-TD 70		70	RX7s	5000 lm D 5500 lm NDL 5000 lm WDL
MHN-TD 150		150	RX7s	11000 lm D 11250 lm NDL 11000 lm WDL
MHN-TD 250		250	FC2	20000 lm D 20000 lm NDL 20000 lm WDL

A.B.Sodyum Buharlı Lambalar Sodium Vapour Lamps				
Lamba Tipi Lamp Type	Şekil Shape	Watt (W)	Duy Base	Işık Akısı Luminous Flux
SOX 18		18	BY22d	1800 lm
SOX 35		35	BY22d	4600 lm
SOX 55		55	BY22d	8100 lm
SOX 90		90	BY22d	13500 lm
SOX 135		135	BY22d	22500 lm
SOX 180		180	BY22d	32000 lm

İşık Kaynaklarının Karşılaştırılması
 Comparison of Light Sources

Tablo 2 - İşık Kaynaklarının Karşılaştırılmalı Tablosu

Table 2 - Comparative Table of Light Sources

	ENKANDESAN LAMBALAR INCANDESCENT LAMPS	HALOJEN LAMBALAR HALOGEN LAMPS	FLUORESAN LAMBALAR FLUORESCENT LAMPS
Ra, Renksel Geriverim İndeksi Colour rendering index Ra	Çok iyi Very Good	Çok iyi Very Good	İyi Good
Ortalama Ömür Average Lifespan	1000 Saat-Hour	1000-4000 Saat-Hour	5000-16000 Saat-Hour
Etkinlik Faktörü Efficacy	6-16 Lm/W	12-25 Lm/W	60-104 Lm/W
Avantajları Advantages	Kurulumu ucuz, Küçük ebatlar, Açma kapama ömrü yok Cheap to install, small sizes, no turn on-turn off life	Kurulumu ucuz, Küçük ebatlar, Açma kapama ömrü yok Cheap to install, small sizes, no turn on-turn off life	Çok iyi ışıksal verim Very good illuminative efficiency
Dezavantajları Disadvantages	Enerji sarfiyatı fazla, Ömrü çok kısa High power consumption, very short lifespan	Enerji sarfiyatı fazla, Ömrü çok kısa High power consumption, very short lifespan	Açma kapamanın ömür üzerine negatif etkisi var Turning on-off has negative effect on lifespan
Kullanım Alanları Applications	Apartman boşlukları, Holler, Geçiş Yerleri Building gaps, corridors, passages	Müzelerde Objeler ve Tablo Aydınlatmaları Object and painting illumination in museums	Ofis, Ev, Endüstriyel Tesisler Offices, houses, industrial facilities
Stroboskopik Etki Stroboscopic effect	Yok None	Yok None	Var Yes

	METAL HALİDE LAMBALAR METAL HALİDE LAMPS	Y.B. CİVA BUHARLI LAMBALAR H.P. MERCURY VAPOUR LAMPS	Y.B. SODYUM BUHARLI LAMBALAR H.P. SODIUM VAPOUR LAMPS	A.B. SODYUM BUHARLI LAMBALAR L.P. SODIUM VAPOUR LAMPS
Ra, Renksel Geriverim İndeksi Colour rendering index Ra	Çok iyi Very Good	Orta Medium	Kötü Bad	Çok Kötü Very Bad
Ortalama Ömür Average Lifespan	6000-12000 Saat-Hour	15000-25000 Saat-Hour	16000-32000 Saat-Hour	16000 Saat-Hour
Etkinlik Faktörü Efficacy	72-110 Lm/W	40-59 Lm/W	88-130 Lm/W	100-192 Lm/W
Avantajları Advantages	Çok iyi ışıksal verim Very good illuminative efficiency	Uzun ömür Long lifespan	Çok iyi ışıksal verim, Uzun ömür Very good illuminative efficiency, Long lifespan	Çok iyi ışıksal verim, Uzun ömür Very good illuminative efficiency, Long lifespan
Dezavantajları Disadvantages	Düşük Ateşleme Frekansı Low ignition frequency	Düşük renksel geriverim Low color rendering	Düşük renksel geriverim Low color rendering	Büyük Lamba ebatları, Çok kötü renksel geriverim Large lamp dimensions, very bad color rendering
Kullanım Alanları Applications	Bina Cephe Aydınlatması, Mağaza içi ve Vitrin Aydınlatması Building illumination, store interior and shop window illuminations	Yüksek Tavanlı Depolar Warehouses with high ceiling	Yol, Tünel ve Meydan Aydınlatması Very good illuminative efficiency, Long lifespan	Tünel, Fabrika Dış Mekan Aydınlatması Roads, tunnel and square illuminations
Stroboskopik Etki Stroboscopic effect	Var Yes	Var Yes	Var Yes	Var Yes

* Elektronik balast kullanılması halinde bu etki görülmez

* This effect is eliminated if an electronic ballast is used.

MİNİMUM AYDINLIK DÜZEYLERİ
MİNİMUM LUMİNANCE LEVELS

	LUX
KONUTLAR, OTELLER, RESTAURANTLAR HOUSES, HOTELS, RESTAURANTS	
Yatak Odaları Bedrooms	50
Yatak Başı Headboards	200
Banyolar (Genel) Bathrooms	100
Banyolar (Ayna Önü) Bathrooms (Mirror Fronts)	500
Mutfaklar (Genel) Kitchens	300
Mutfaklar (Tazgah Üstü) Kitchens (On Washing Stands)	500
Oturma Odaları (Genel) Living Rooms	100
Oturma Odaları (Lokal) Living Rooms (Local)	500
Merdivenler Stairs	100
Kantinler Canteens	200
Depo Warehouses	50
Soyunma Odaları, Tuvaletler Dressing Rooms, Toilets	100
Jimnastik Odaları, Gardrop, Çamaşırhane Gymnasium Rooms, Wardrobes, Laundry	100
OFİS, İŞYERLERİ ve ALIŞVERİŞ MERKEZLERİ OFFICES, SHOPPING CENTERS	
Genel Ofis Alanları General Office Areas	500
Çizim Ofisleri Drawing Rooms	1000
Bekleme Salonları Waiting Lounges	200
Bilgi İşlem Merkezleri IT centers	300
Mağazalar (Genel) Shops	300
Süpermarketler Supermarkets	750
Mağaza ve Showroomlar Shops and Showrooms	500
Yazıcı Odaları Printer Rooms	300
Bilgisayar ve Veri Hazırlık Odaları Computer and Data Preparation Rooms	500
KÜLTÜR, SANAT, EĞİTİM CULTURE, ART, EDUCATION	
Konser Salonu, Sinema, Tiyatro Salonu (Genel) Concert Hall, Cinema, Theaters (General)	100
Konser Salonu, Sinema, Tiyatro Salonu (GFuaye) Concert Hall, Cinema, Theaters (Foyer)	200
İşbu Duyarlı Nesnelerin Tēhiri Exhibition of light sensitive objects	150
İşbu Duyarsız Nesnelerin Tēhiri Exhibition of light insensitive objects	300
Sınıflar Classes	500
Konferans Salonları Conference Halls	300
Laboratuvarlar, Kütüphaneler Laboratories, Libraries	500
HASTANELER HOSPITALS	
Gece Night	50

	LUX
HASTANELER HOSPITALS	
Gündüz Day	200
Muayene Odaları Consultation Rooms	500
Personel Odaları Staff Rooms	100
Laboratuvarlar Laboratories	500
AMBARLAR WAREHOUSES	
Depo Koridorları ve Çeşitler Warehouses Corridors and Passages	50
Aynı Tip veya Dökme Mallar Bulunan Ambarlar Warehouses for Bulk or same type goods	50
Farklı Tip Malların Bulunduğu Ambarlar Warehouses for Different type goods	100
İçinde Yol Bulunması Gereken Ambarlar Warehouses where there should paths	200
OTOMASYONLU VE YÜKSEK İSTİFLİ AMBARLAR AUTOMATION CONTROLLED AND HIGH STACKING WAREHOUSES	
Koridorlar Corridors	20
Operatör Yerleri Operator Places	200
Dağıtım Yerleri Distribution Places	200
TUVALET, TEMİZLİK, İLK YARDIM BÖLÜMLERİ TOILET, CLEANING AND FIRST AID DEPARTMENTS	
Kantinler Canteens	200
Sigara ve Dinleme Odaları Smoking and Resting Areas	100
Rekreasyon Odaları Recreation Rooms	300
Duşlar, Tuvaletler, Soyunma Odaları Showers, Toilets, Dressing Rooms	100
Revir ve İlk Yardım Odaları Infirmary and First Aid Rooms	500
BİNA İÇİ HİZMET ODALARI INDOOR SERVICE ROOMS	
Makina Odaları, Enerji Bağlantı ve Dağıtım Yerleri Machine Rooms, Energy Connection and Distribution Areas	100
Teleks Ofisi ve Posta Merkezi Telex Rooms, Mail Centers	500
Telefon Santrali Central Rooms	300
İÇ GEZİME ALANLARI INDOOR WALKING AREAS	
Personel İçin For Staff	50
Personel ve Araçlar İçin For Staff and Vehicles	100
Merdiven, Rampalar, Hareketli Merdivenler Stairs, Ramps, and Movable Stairs	100
Yükleme Rampaları, Otomatik Konveyörler Loading Ramps, Automatic Conveyors	100
Trafik Alanındaki Konveyörler Conveyors in Traffic Area	100
ÇİZİM OFİSLERİ DRAWING ROOMS	
Genel Ofis General Office	50
Çizim Masaları Drawing Tables	750
CAD İstasyonları CAD Stations	300-500

MİNİMUM AYDINLIK DÜZEYLERİ MİNİMUM LUMINANCE LEVELS

	LUX		LUX
KİMYA ENDÜSTRİSİ, PLASTİK VE LASTİK CHEMICAL INDUSTRY, PLASTIC AND RUBBER		DÖKÜMHANELER IRON FOUNDRY	
Uzaktan Kumandalı Fabrikaları Remote Control Process Factories	50	Ulaşılabilen Yer Altı Boruları Reachable Underground Pipes	
İnsan Desteği Gerektiren Proses Fabrikaları Process Factories Where Manpower Labour is Necessary	100	Platformlar Platforms	
Sürekli İnsanların Çalıştığı İstasyonlara Sahip Fabrikalar Factories with Continuous Manpower	200	Kumla Kalıplama, Soyunma Odaları, Mikser İş İstasyonları Sand Moulding Dressing Rooms, Mixer Work Stations	
Kontrol ve Gözleme Noktaları Control and Observation Manpower	300	Döküm Odaları, Dövme İşlemleri, Makina Kalıplama Foundry Rooms Hammering Process, Machine Moulding	
Laboratuvarlar, Paketleme Yapılan Yerler Laboratories and Packaging Areas	300	Elle Kalıplama, Göbek Kalıplama Manual Moulding, Core Moulding	
Görsel Konsantrasyon Gerektiren İşler Work Requiring Visual Concentration	500	Model Atölyesi Model Workshop	
Renk Kontrolleri Colour Controls	1000	YÜZEY İŞLEME YERLERİ SURFACE PROCESSING AREAS	
ÇİMENTO ENDÜSTRİSİ, SERAMİK VE CAM CEMENT INDUSTRY, CERAMIC and GLASS		Galvanizleme, Astarlama, Boyama, Cilalama Galvanization	
Fırınlar, Mikserler ve Tuğla İşlemede İş İstasyonları Ovens Mixers	200	Kalite Kontrol Quality Control	
Emaye Kaplama, Yuvarlama, Presleme, Döküm Enamelling, Rolling, Pressing, Casting, Simple Parts	300	Alet Üretimi, Takım Armatür, Hassas Parça Yapımı Tool Production, Stencil, Sensitive Mechanical Parts Production	
Ödütme, Cilalama, karmaşık Parçaların Kalıplanması Grinding, Polishing, Art Work	500	OTOMOBİL ÜRETİMİ AUTOMOBILE PRODUCTION	
Mercek Kesimi, Cam Kesimi, Orta Hassaslıktaki İşler Lens Cutting, Glass Cutting, Manual Cutting	750	Karosier Üretimi Vehicle Body Production	
Çok İnce İşler Very Fine Works	1000	Karosier İnce İşçiliği Vehicle Body Fine Work	
ÇELİK ÜRETİMİ, HADDEHANELER, FIRINLAR STEEL PRODUCTION, ROLLING MILES, OVENS		Boya Atölyesi Sprey Boyama Odası, Zımparalama Kısmı Painting Rooms, Emery Dept	
Otomatik Üretim Prosesi Automatic Production Process	50	Boya Atölyesi Röntgen Kısmı Painting Room Masking Out	
İnsan Desteği Gerektiren Üretim Prosesi Production Process Requiring Manpower	100	Döşeme Atölyesi, Son Montaj Final Assembly	
İçinde Devamlı İnsanların Çalıştığı İş İstasyonları Work Station With Continuous Manpower	200	Son Kontrol Final Control	
Kontrol ve Gözleme Noktaları Control and Observation Points	300	ELEKTRİK FABRİKASI ELECTRICITY FACTORY	
Rest Noktaları ve Kontrol Rest Points and Control	500	Yükleme Bölümü, Pompa Bölümü Loading Section, Pumping Section	
METAL İŞLERİ METAL WORK		Güç Üretim Bölümü, Dağıtım Fabrikası Bina İçeri Supply Power Production Department	
Küçük Parçaların Çekiçe Dövülmesi Hammering of Small Parts	200	Basınç Alma Odası Pressure Room	
Kaynak, Kaba ve Orta Hassaslıkta Torna İşleri Welding, Lathing	300	Dağıtım Fabrikası Bina Dışarı Distribution Factory Exterior	
İnce Torna İşleri, Maksimum Tolerans < =0,1 mm. Fine Lathing Works	500	Kontrol Merkezleri Control Centers	
Markalama ve Kontrol Marking and Control	750	Türbin ve Jeneratör Tamir Bakım Atölyeleri Turbine and Generator Maintenance	
Soğuk Haddeme Cold Rolling	200	ELEKTRİK ENDÜSTRİSİ ELECTRICAL INDUSTRY	
Tel ve Boru Çekme Fabrikası, Soğuk Berit Profil Wire Erosion Factories, Cold Strip Profile	300	Kablo ve Tel Üretimi, Büyük Makinaların Montajı Cable and Wire Production	
Kalın Sac İşleme (> 5mm.) Thick Sheet Processing	200	Telefon ve Küçük Makina Montajı Telephone Assembly	
İnce Sac İşleme (< 5mm.) Fine Sheet Processing	300	Hassas Cihazların Montajı, Radyo TV Kalibrasyon Highly Sensitive Device Assembly, Radio-TV Production Calibration	
Alet Üretimi Tool Production	500	Sigorta Üretimi, Ayarlama Kontrol ve Kalibrasyon Fuse Production, Balance Control and Calibration	
Kaba Montaj, Sıcak Dövme Hard Assembly	200	Çok Hassas Elektronik Parça Üretimi Highly Sensitive Electronic Component Production	
Orta Montaj Medium Assembly	300	ADAÇ İŞLEME WOOD PROCESSING	
İnce Montaj Fine Assembly	500	Buhar Odası Vapour Room	
		Hızır Bölümü, Planya, Tutkallama, Montaj Assembling	

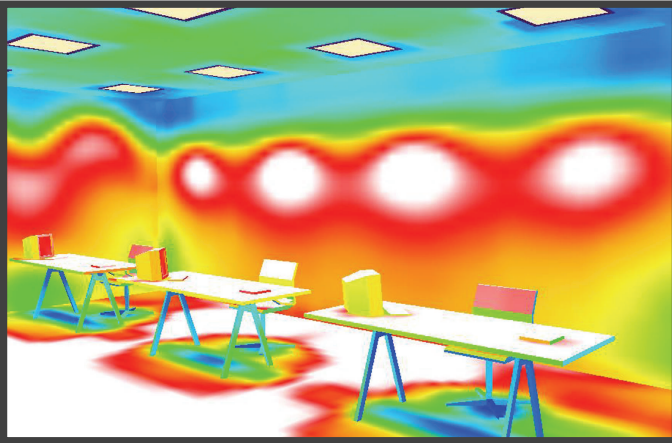
MİNİMUM AYDINLIK DÜZEYLERİ
MİNİMUM LUMİNANCE LEVELS

	LUX
ADAÇ İŞLEME WOOD PROCESSING	
Kaplama, Cila, Parlatma, Desen İşleme, Kesim Coating, Brightening, Cutting	500
Kalite Kontrolü Quality Control	750
KAGIT İMALİ VE İŞLENMESİ, GRAFİK İŞLERİ PAPER MANUFACTURING, GRAPHICS	
Kağıt Hamur Bölümlerindeki İş İstasyonları Paper Pulp Stations	200
Karton Makinaları, Cilt İşleri, Duvar Kağıdı Baskıları Cartoon Machines, Binding	300
Kesim, Baskı Kağıt Ayırma Cutting, Pressing	500
Elle Baskı Kağıt Ayırma Separation of Papers	750
Rötüş, Litografi, Elle ve Makineyle Dizgi, Kaplama Covering	1000
Çok Renkli Baskı İçin Renk Kontrolleri Colour Controls	1500
Çelik ve Bakır Oymacılığı Steel and Copper Carving	2000
TEKSTİL ENDÜSTRİSİ TEXTILE INDUSTRY	
İş İstasyonları, Banyolar ve Balya Açılan Yerler Work Stations, Baths	200
Yıkama, Ütüleme, Dikme, Çizim, Ölçülendirme, Boyamam Washing, Ironing, Knitting, Drawing, Painting	300
Çözümlü Çekme, Giydirmeye, Edirme, Sarma, Örmeye Dressing, Spinning, Winding, Knitting	500
İnce Tarama, Tamir, Dikim, Emprime Baskı, Paçka İmalatı Fine Scanning Maintenance, Hat Production	750
Kalınlığı Temizliği, Kalite Kontrolü, Renk Kontrolü Cleaning, Quality Control, Colour Control	1000
Görünmeyecek şekilde Tamir Invisible Maintenance	1500
GIDA VE Tütün ENDÜSTRİLERİ FOOD AND TOBACCO INDUSTRY	
Bira Fabrikalarında Yıkama, Fıçılama, Temizleme Washing, Cleaning, Brushing in Beer Factories	200
Ayırma, Ödütme, Karıştırma, Paketleme Separation, Packing, Dairy Production	300

	LUX
GIDA VETÜTÜN ENDÜSTRİLERİ FOOD AND TOBACCO INDUSTRY	
Bira Fabrikalarında Yıkama, Fıçılama, Temizleme Washing, Cleaning, Brushing in Beer Factories	200
Ayırma, Ödütme, Karıştırma, Paketleme Separation, Packing, Dairy Production	300
Meyve ve Sebzelerin Kesimi ve Ayrılması Separation and Cutting of Fruits and Vegetables	300
Barküteri İmalatı, Mutfaklar, Puro ve Sigara Üretimi Kitchens, Cigar, Cigarette Production	500
Kavanoz ve Bıçların Kontrolü, Kalite Kontrol, Ayırma Jar and bottle Control, Quality Control, Separation	500
Renk Kontrolleri, Laboratuvarlar Colour Controls, Laboratories	1000
ÇEŞİTLİ İŞ GRUPLARI VARIOUS WORK GROUPS	
Çilingirlik ve Tesisatçılık Plumbing and Lock Smithery	300
Marangoz Atölyeleri Carpentry Workshops	300
Makina Tamirhaneleri Machine Maintenance	500
Radio-Televizyon Tamirhaneleri Radio-TV Maintenance	500
Kuaförler Hairdressers	500
Kozmetikçiler Cosmetics	750
HİZMET ENDÜSTRİLERİ SERVICE SECTORS	
Oteller ve Yiyecekler İşleri Hotels and Food Stuff	200
Resepsiyonlar Receptions	500
Restoranlar Restaurants	200
Büfeler Buffets	300
Konfrans Odaları Conference Halls	300
Self Servis Tesisleri Self Service Facilities	300

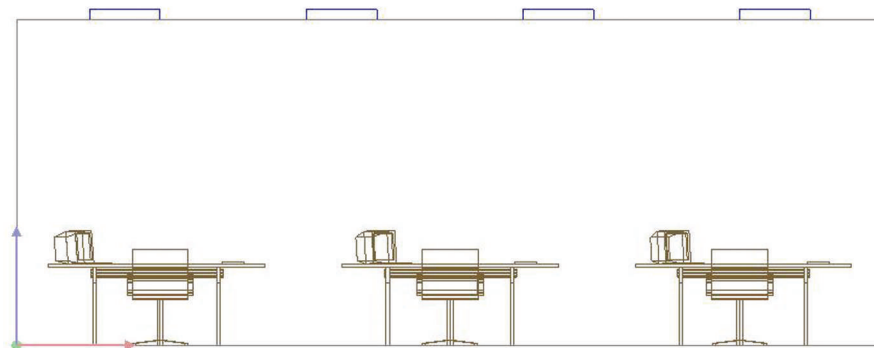
Tablo 1 : Doğru ışık rengi seçimi

Table 1: Choosing Correct Light Colour



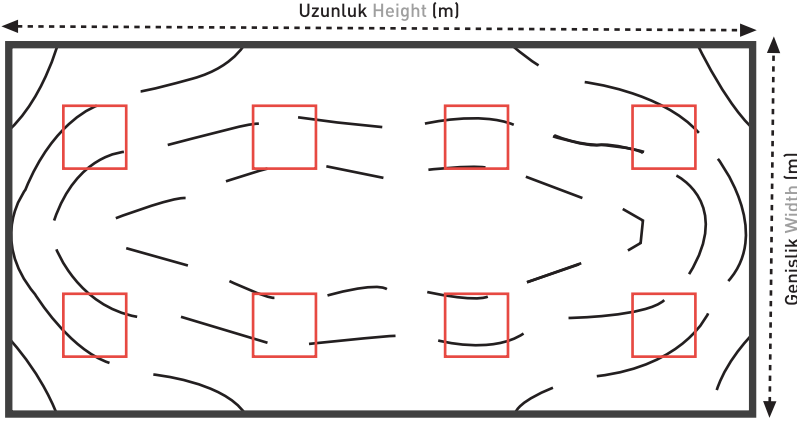
Armatür Düzelümü (Ofis Yan Kesit)

Luminaire sequencing (Cross-Section of Office)



Armatür dizilimi ve ışık yayılımı (ofis üst görünüş) :
Luminaire sequencing and light radiation (office view from top)

Örnek ofis aydınlatması 3-boyutlu modeli
Sample office illumination 3-D model

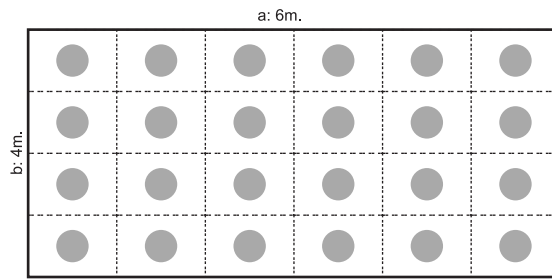


Tablo 1 : Lamba Akısı : 1x1200 lm

Table 1 : Lamps Luminous Flux : 1x1200 lm

Uzunluk Height (m)							
b	a	4	6	8	10	12	
	b	4	6	8	10	12	
Genişlik Width (m)	4	16	24	30	36	44	
	6	24	32	42	52	60	
	8	30	42	54	66	80	
	10	36	52	66	81	98	
	12	44	60	80	98	116	

Downlight Spot Sayısı / No. of Downlight Spots



Downlight Spot Sayısı: 24 Adet bulundu.
Ofis alanı 24 eşit alana bölünmelidir.

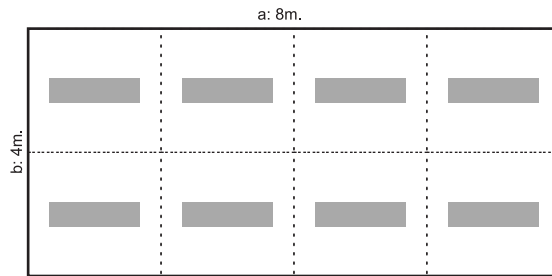
No of downlight spots : 24
Office space must be divided into 24 equal parts

Tablo 2 : Oval 130 Floresan Armatür 2x36 W

Table 2 : Oval 130 Fluorescent Luminaire 2x36 W

Uzunluk Height (m)							
b	a	4	6	8	10	12	
	b	4	6	8	10	12	
Genişlik Width (m)	4	4	6	8	12	14	
	6	6	9	12	15	18	
	8	8	12	16	20	24	
	10	12	15	20	24	28	
	12	14	18	24	28	32	

Armatür Sayısı / No. of Luminaires



Armatür Sayısı: 8 Adet bulundu.
Ofis alanı 8 eşit alana bölünmelidir.

No of luminaires : 8
Office space must be divided into 8 equal parts

Mağaza ve Vitrin Aydınlatması

Illumination of Stores and Displays

- * Bir mağaza aydınlatmasında ilk olarak minimum 500 lüks aydınlatma seviyesi olan genel aydınlatma yapılmalıdır.
- * Daha sonra müşterinin ilgisini çekmek üzere raflara konulmuş veya mankenlere giydirilerek tehir edilen ürünler için özel olarak spot armatürlerle vurgu aydınlatması yapılmalıdır.
- * Genel aydınlatmada spot tipi armatürlerin kullanılması, ilerleyen zamanlarda değişen mağaza dizaynı için daha elverişli olacaktır.
- * Genel aydınlatma harici kullanılacak olan spot armatürler için raylı sistemlerin kullanılması uygundur.
- * Bir mağaza içerisinde dikkat çekilmesi istene ürüne daha farklı bir renk rengi uygulanabilir. (Bkz: Renk sıcaklığı)
- * Vitrin ve mağazalarda, ürünlerin gerçek renkleriyle görülebilmesi çok önemli olduğundan renksel geriverimleri yüksek olan ışık kaynakları kullanılmalıdır.

Armatür: 2x50W Halojen Spot - 700 W Hareketli Vitrin Spot

Mağaza Boyutları: Uzunluk = 10 m Geniçlik=6 m Yükseklik = 4 m

İstenilen Ortalama Aydınlanma Düzeyi: 500 lx

- * In a store illumination, general illumination has to be made first with minimum 500 lux illumination level.
- * Then emphasis illumination with special spot luminaires must be conducted for products which are put on and displayed on the models or shelves so as to attract the attention of customers.
- * Using spot-type luminaires in general illumination shall be more favorable for the changing store design in time.
- * It is more suitable to use railed systems for spot luminaires which will be used for purposes other than general illumination.
- * Different colour of light can be employed on the product which is to attract attention in a store (see colour temperature).
- * In shop displays and stores, as it is important that products can be seen in their natural colours, light sources with high colour rendering must be used.

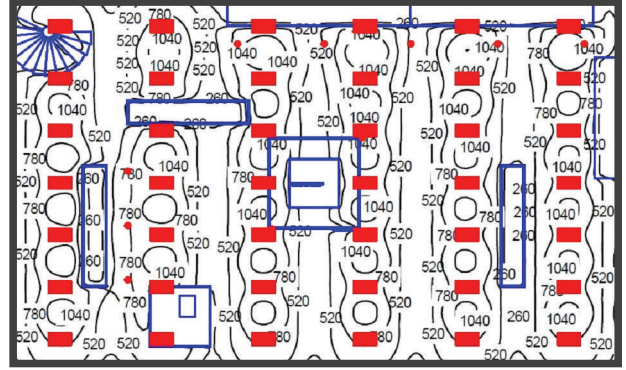
Luminaires: 2x50W Halogen Spot - 700 W movable shop display spot

Store dimensions: length=10 m width=6 m Height=4 m

Required average illumination level: 500 lx

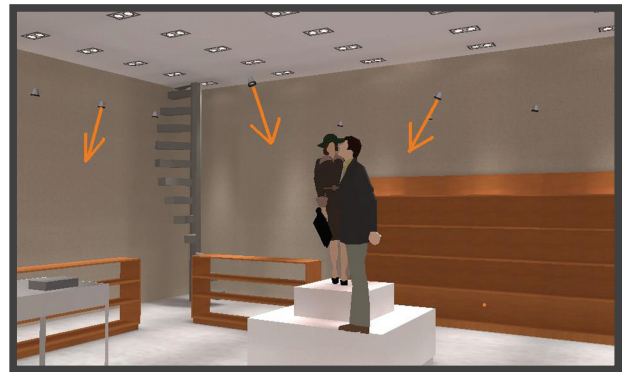
Armatür Dizilimi ve Işık Yayılmı (Mağaza Üst Görünüş)

Luminaires sequencing and light radiation (office view from top)



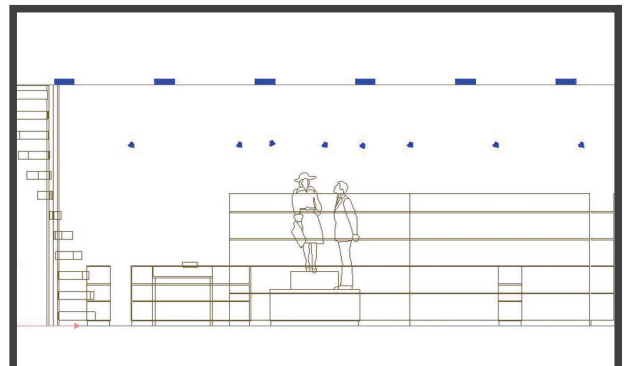
Örnek Mağaza Aydınlatması 3-Boyutlu Modeli

Sample office illumination 3-D Model



Armatür Dizilimi (Yan Kesit)

Luminaires sequencing (cross-section)



Endüstriyel Alan Aydınlatması

Illumination of Industrial Areas

- * Endüstriyel alan aydınlatmasında, kendine özgü görevi olan araçlar özel aydınlatmaya ihtiyaç duyar.
- * Bu tarz aydınlatmalar öncelikle fiziksel güvenlik sağlamalıdır.
- * Cisimlerin hareketlerinin yanlış algılanmalarına neden olan stroboskopik etki ortadan kaldırılmalıdır.
- * Çok fazla aydınlık seviyesinden kaçınmak gerekir.
- * Endüstriyel alan aydınlatması, bu alanlarda çalışan insanların rahatı düşünülmalıdır.
- * Aşırı yansımalar ve gölgelerin oluşmamasına özen gösterilmelidir.
- * Bu tarz alanlar devamlı faaliyet içerisinde olduklarından, aydınlatmada enerji tasarrufuna dikkat edilmelidir.
- * Endüstriyel tesisler genellikle yüksek tavanlı mekanlar olduğundan uzun çalışma ömrüne sahip yüksek kaynakları tercih edilmelidir.
- * Bu mekanlarda kullanılan armatürlerde lambaların değişimi kolay olmalıdır.
- * Benzinlik gibi patlayıcı patlayıcı madde bulunduran yerlerde exproof armatürler kullanılmalıdır.

Armatür: 250W Al Refl. Atölye Armatür -250W Kare Atölye Armatür

Mekan: Fabrika, Atölye

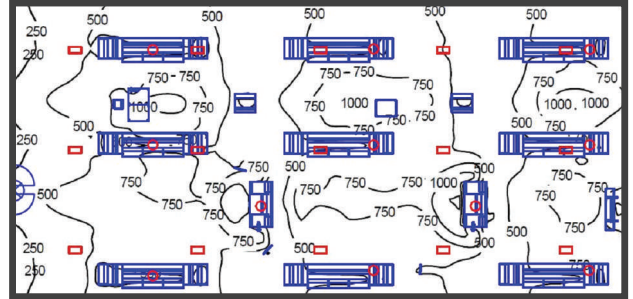
- * As for industrial area illumination, tools with unique functions need special illumination.
- * Physical safety must be ensured first by such illuminations.
- * Stroboscopic effect which causes misunderstanding of the movements of objects must be eliminated.
- * Too much illumination must be avoided.
- * In industrial area illumination, the comfort of people working in these areas must be considered.
- * Care must be paid to avoid excessive reflection and shadow formation.
- * As such areas are always in action, power saving must be observed in illumination.
- * Industrial facilities are usually places with high-ceilings; therefore, light sources with long lifespan must be preferred.
- * Lamps in the luminaires used in such areas must be easily replaceable.
- * Exproof luminaires must be used in places with explosive and flammable materials, i.e. gas stations.

Luminaires: 250W al Refl. Workshop luminaires-250W square workshop luminaire

Place: Factory, workshop

Armatür Dizilimi ve Işık Yayılmı (Fabrika Üst Görünüş)

Luminaires sequencing and light radiation (office view from top)



Örnek Fabrika Aydınlatması 3-Boyutlu Modeli

Sample factory illumination 3-D Model



Tarihi Yapı Aydınlatması

Illumination of Historical Sites

- * Aydınlatma tasarımı, yapının tarihteki yerine ve mimarisine göre uygun bir konsept içerisinde yapılmalıdır.
- * Seçilecek ışık kaynakları, yapının dokusuna zarar vermeyecek şekilde ultraviyole ve kızılötesi ışık bileşenleri göz önünde bulundurularak seçilmelidir.
- * Armatür Tarihi yapıya zarar vermeyecek ve çevresinde kötü bir görüntü olmayacak montaj ekipmanları ile tesis edilmelidir.
- * Armatür gücü, yeteri düzeyde seçilmelidir. Böylece olası kamaşmalar engellenmelidir.
- * Armatür karakteristiği (simetrik, asimetrik, dar açılı, geniş açılı vb.) doğru seçilmelidir.
- * Proje aydınlatma tasarımı yapılmadan önce iyi bir keşif yapılmalıdır.
- * Işık kaynağının rengi tarihi mekanın rengine uygun seçilmelidir.

- * Illumination design must be conducted within a concept which is suitable for the place of the building in history and its architecture.
- * Light sources to be chosen must be chosen by taking into consideration the ultraviolet and infrared light components without giving any harm to the structure of the building.
- * Luminaire must be equipped with mounting equipments in a manner that historical site shall not be damaged and its environment shall not have a nasty appearance.
- * Luminaire power must be chosen at sufficient level, so that possible glares can be prevented.
- * Luminaire characteristic (symmetric, asymmetric, narrow-angled, wide-angled etc.) must be chosen correctly.
- * A good estimation has to be conducted before project illumination design is completed.
- * Color of the light source must fit the color of historical site.

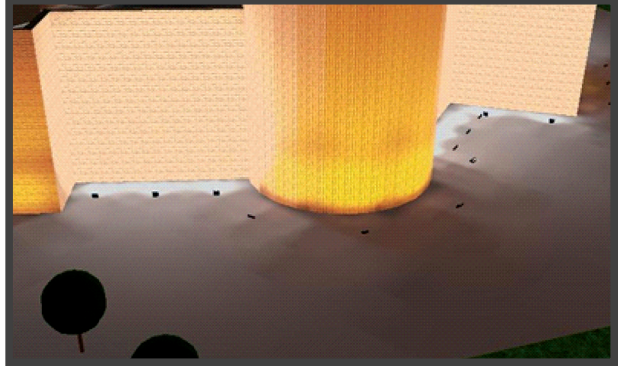
Cephe Aydınlatması / Facade Illumination

- * Cephe aydınlatmasında, armatür karakteristiği (simetrik, asimetrik, dar açılı, geniş açılı vb.) doğru seçilmelidir.
- * Cephe üzerinde belirtilmesi gereken detaylar farklı ışık kaynaklarıyla veya farklı renk sıcaklığına sahip ışık kaynaklarıyla vurgulanabilir. (Bkz: Işık kaynakları, renk sıcaklıkları)
- * Tasarım olmadan doğrudan aydınlatma hedeflenen mekanlarda, cephenin görünen yüzleri geniş açılı armatürlerle basit bir şekilde aydınlatılmalıdır.
- * yapı çevresinde uygulama sonucu kötü bir görüntü oluşmaması için tasarım öncesinde iyi keşif yapılmalıdır.
- * Günümüzde RGB LED'li sistemler ile farklı renklerde ve dinamik cephe aydınlatmaları yapılmaktadır.
- * Armatür gücü yeteri düzeyde seçilmelidir. Böylece olası kamaşmalar engellenmelidir.

- * As for facade illumination, luminaire characteristic (symmetric, asymmetric, narrow-angled, wide-angled etc.) must be chosen correctly.
- * Details that have to be defined on the facade can be emphasized with different light sources or light source with different colour temperatures (see light sources, colour temperatures).
- * In places where direct illumination without design is targeted, the visible sides of the facade must be simply illuminated with wide-angled luminaires.
- * A good estimation has to be conducted before design so that nasty appearances around the building can be avoided.
- * Today with RGB LED systems, dynamic facade illuminations with different colours can be conducted.
- * Luminaire power must be chosen at sufficient level, so that possible glares can be prevented.

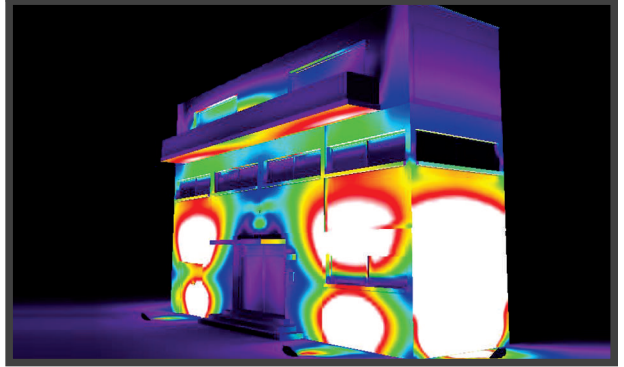
Örnek Tarihi Yapı Aydınlatması 3-Boyutlu Hisar Modeli

Example historical site illumination 3-D castle model



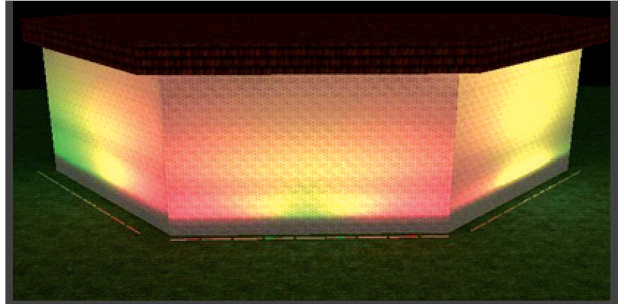
250W Asimetrik Metal Halide-400W Asimetrik Metal Halide-RGB LED

250W Metal Halide Asymmetric Luminaire-400W Metal Halide Asymmetric Luminaire



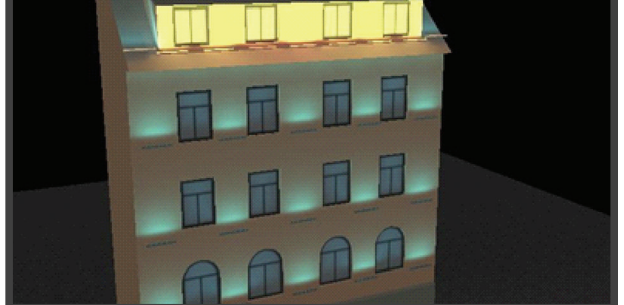
Led Wallwasher Uygulaması

Led Wallwasher Application



Led ile Dekoratif Cephe Aydınlatması

Decorative Facade Illumination With Led



Müze Aydınlatması

Illumination of Museums

- * Müzeler, iyi bir iç aydınlatma sayesinde davetkar bir atmosfere bürünmelidir.
- * Aydınlatılmış galeriler, mimari ve genel olarak sergiyle bir uyum içerisinde bürünmelidir.
- * Sergilenecek nesnelerin, görüp alanı içerisindeki en parlak bölümlerin olması amaçlanmalıdır.
- * Müzenin sergi haricindeki diğer bölümlerinin aydınlatmasında gizli aydınlatma uygun bir yöntemdir.
- * Yüzeyle dikkat çekmek için uygulanmış yüksek aydınlık düzeyinin, sergilenen objeler için kullanılan ışığın biddetini bozmayacak şekilde olması dikkat edilmesi gereken bir konudur.
- * Sergilenen nesnelerin renklerini en doğru şekilde gösterebilmek için renksel geriverimi yüksek olan lambalar tercih edilmelidir.
- * Sergilenen nesnelerin UV ve IR gibi zararlı ışıklardan zarar görmemesi için LED ve özellikle Fiber Optik ışık kaynakları tercih edilmelidir.
- * Museums must adopt an inviting atmosphere thanks to a good internal illumination.
- * Illuminated galleries must be in good harmony with architecture and the exhibition in general.
- * It must be aimed that the objects to be exhibited be the brightest part in the gallery.
- * Hidden illumination is a proper method for illuminating the parts of the museum which are not exhibition areas.
- * Another point for attention is that the high illumination level, which is applied so as UV and IR, LED and especially fiber optic light sources must be preferred.

Fiber Optik Aydınlatma / Fiber Optic Illumination

Fiber Optik Aydınlatma, ışık fiber kablolarla istenilen noktalara elektrik veya ısı enerjisinin olumsuz etkilerini barındırmaksızın taşımaya yarayan yeni bir aydınlatma tekniğidir. Fiber Optik Aydınlatma sistemleri, kaynak, fiber kablo demetleri ve istenilen bölge olarak efekt veya ışığın dağılımını kontrol etmek amacıyla eklenen bir armatürden meydana gelir.

Fiber optic illumination is an illumination technique which is used for transferring the light to desired points through fiber cables and avoiding the negative effects of electrical or heat energy. Fiber optic illumination systems consist of the source, fiber optic cable bunches and optionally an luminaire which is added for the purpose of controlling the effect or distribution of light.

Fiber Optik Aydınlatma Sisteminin Avantajları / Advantages of Fiber Optic Illumination System

- * Işık elektrik akımı içermez
- * Işık soğuktur, bu nedenle cisimlerle yakın konumlandırılabilir.
- * Işık beraberinde UV ve IR ışınlarını taşımaz.
- * Işık manyetik alan oluşturmaması nedeniyle toz ve benzeri partikülleri harekete geçirmez.
- * Ulaşımı ve bakımı zor noktaların aydınlatması için uygundur.
- * Geleneksel sistemlere kıyasla çok daha estetikdir.
- * Light does not include electrical current
- * Light is cold, for this reason it can be positioned close to objects
- * The light is not accompanied by UV and IR radiation.
- * As the light does not create magnetic field, it does not mobilize dust or similar particles.
- * It is suitable for illuminating points which are hard to reach and maintain.
- * It is much more aesthetic compared to traditional systems.

Yol Aydınlatması Illumination of Roads

Yol aydınlatmasında temel amaç yol üzerindeki nesnelerin görülebilmesini sağlamaktır.
İyi bir yol aydınlatması;

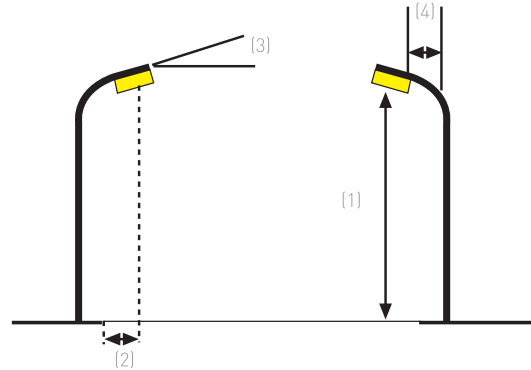
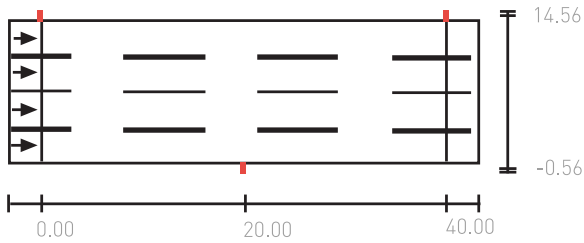
Basic purpose in road illumination is to make sure that objects on the can be noticed.
A good road illumination depends on

- * Nesnelerin parlaklığına / The brightness of objects
- * Yolun parlaklığına / Brightness of the road
- * Parlaklık düzensizliğine / Regularity of brightness
- * Kamaşma kontrolüne / Glare control
- * Görsel ve optik kılavuzlamaya ve ışık rengine bağlıdır. / Visual and optical guidance, and colour of light.

Pelsan 150W Sodyum Buharlı "Sofia" Armatürü ile Örnek Yol Aydınlatması Road Illumination With Pelsan 150 W Sodium Vapour "Sofia" Luminaires

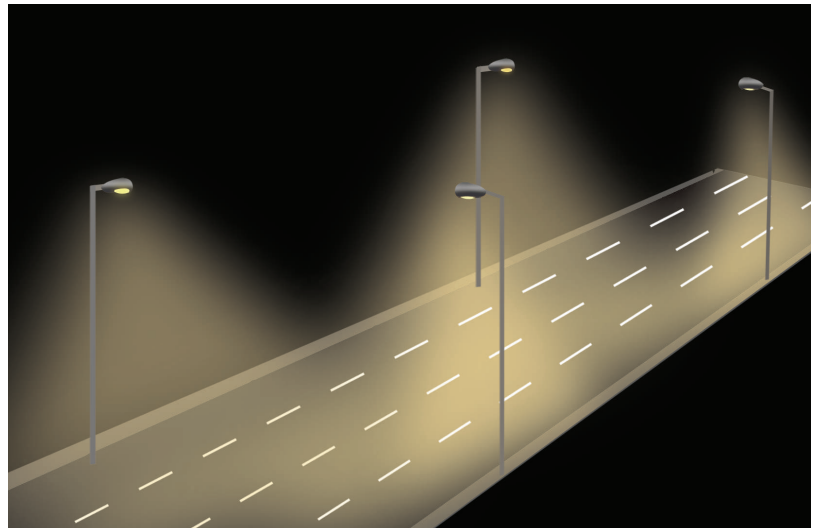
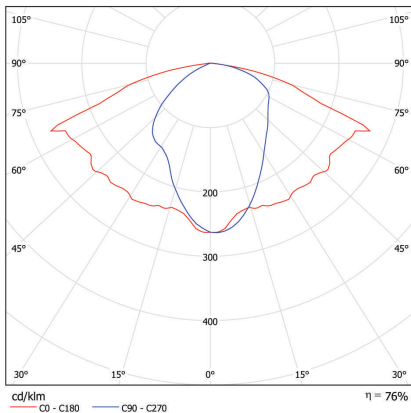
Yol Profili / Road Profile

Geniçlik / Width = 14 m
 Şerit Sayısı / Number Of Lanes = 4
 Gözlemci Yaşı / Observer Age = 23
 Bakım - İşletme Faktörü / Maintenance-Operation Factor = 0,89
 Yol Sınıfı / Road Class = R3
 Aydınlatma Sınıfı / Illumination Class = M2



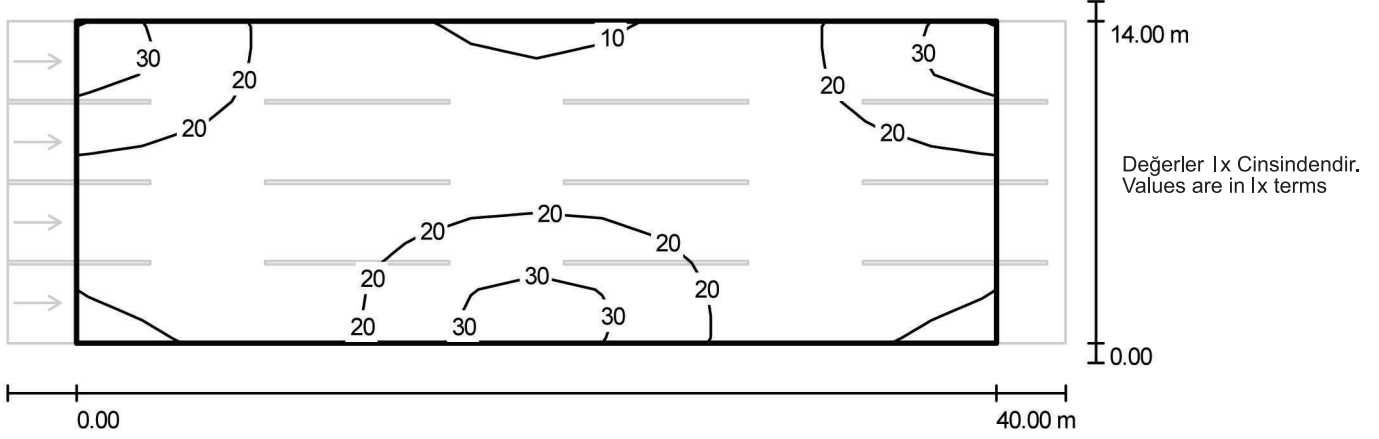
İşiklik / Luminaire = PELSAN 150 W Sodyum Buharlı "Sofia" Armatür
 İşikli İşik Akışı / Luminous Flux = 15000 lm
 İşiklik Gücü / Power = 156W
 Düzenleme / Layout = Her iki yandan kaçık
 Direk Açıklığı / Pole Distance = 40 m
 Direk Yüksekliği (1) / Pole Height = 10 m
 İşik Noktası Yüksekliği / Light Point Height = 9,76 m
 Sarkma (2) / Prolapse = 0,5 m
 Tabıyıcı Kol Eğimi (3) / Supporter Arm Slope = 15°
 Tabıyıcı Kol Uzunluğu (4) / Supporter Arm Length = 1 m

150 W SON - T



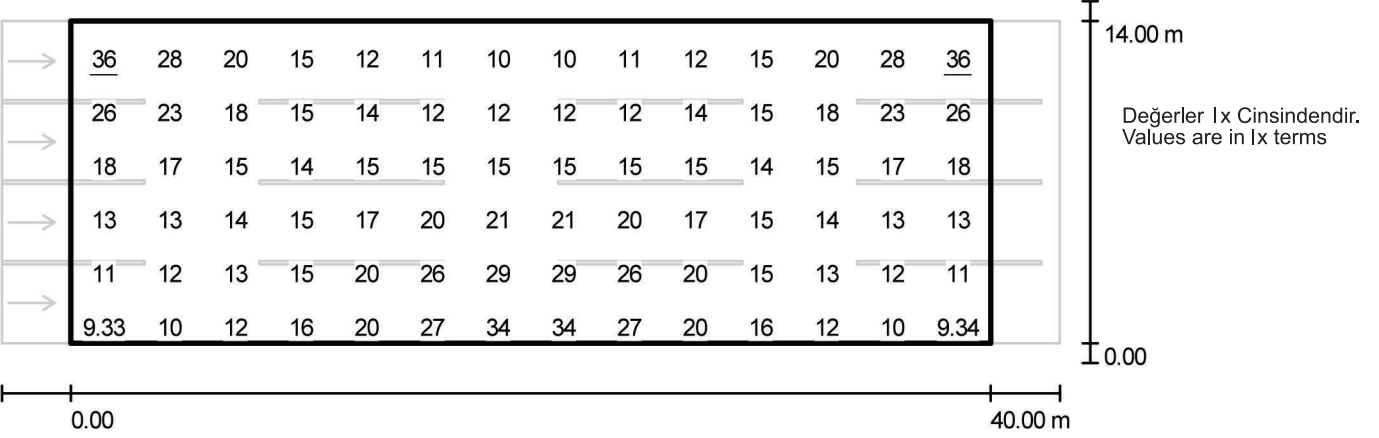
Değer Grafiği 1

Value Graph 1



Değer Grafiği 2

Value Graph 2



Ağ: 14 x 12 Noktalar

$E_m [lx]$
17

$E_{min} [lx]$
9.33

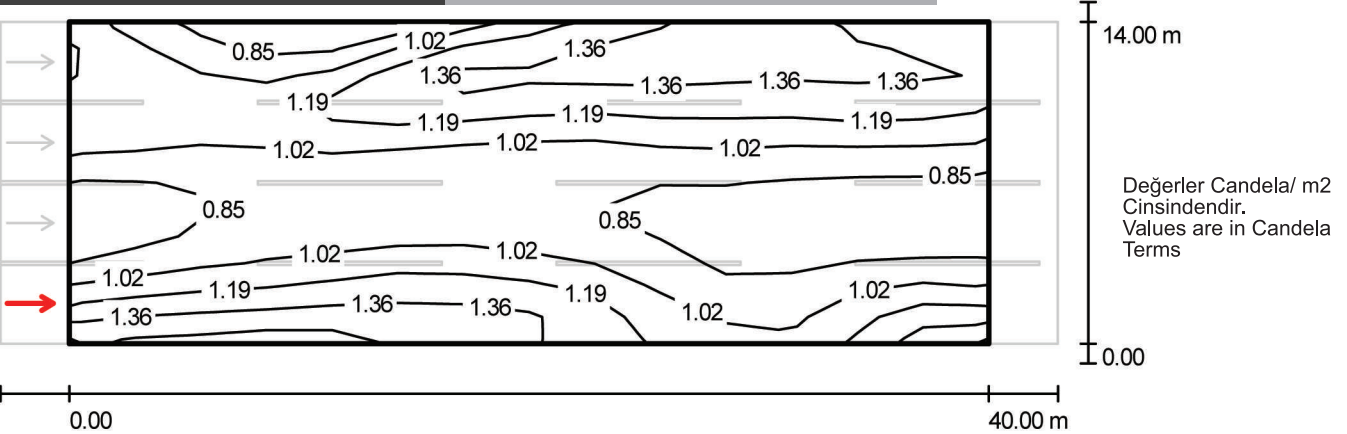
$E_{maks} [lx]$
36

E_{min} / E_m
0.540

E_{min} / E_{maks}
0.261

Gözlemci Raporu

Observer Report



Hesaba göre gerçek değer
Real value according to calculation

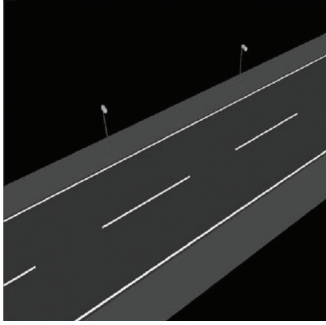
Sınıfa göre olmalı değer ME4a
Value ought to be according to class

Sağlanıyor / Sağlanmıyor
Provided / Not Provided

$L_m [cd/m^2]$	U0	UI	TI [%]
1.08	0.7	0.7	8
≥ 0.75	≥ 0.4	≥ 0.6	≤ 0.6
✓	✓	✓	✓

Pratik Yol Aydınlatma Hesabı

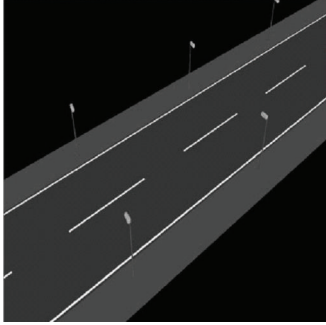
Calculation of Road Illumination



Yol Genişliği 10 m ye kadar olan yollarda, yolun tek yönünden aydınlatma yapılır.
One sided arrangement can be used up to 10 m wide

Yol Genişliği / Width of Road :10 m
Direk Yüksekliği / Height of column :6 m

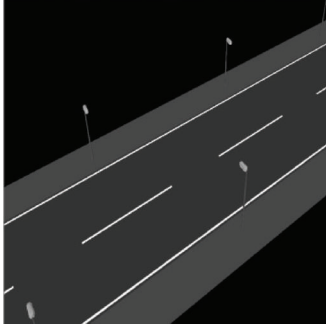
	Direkler Arası Mesafe / Distance between two poles				
	15m	20m	25m	30m	40m
150 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 150 W Sodium Vapour Street Luminaire	35 lx	26 lx	21 lx	17 lx	13 lx
250 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 250 W Sodium Vapour Street Luminaire	48 lx	36 lx	29 lx	24 lx	18 lx
400 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 400 W Sodium Vapour Street Luminaire	116 lx	87 lx	69 lx	58 lx	44 lx



Yol Genişliği direk yüksekliğinin 1,5 katından fazla ise yolun çift tarafından atlamalı aydınlatma yapılır.
Jumping arrangement can be used for roads with width up to 1,5 times the mounting height.

Yol Genişliği / Width of Road :10 m
Direk Yüksekliği / Height of column :6 m

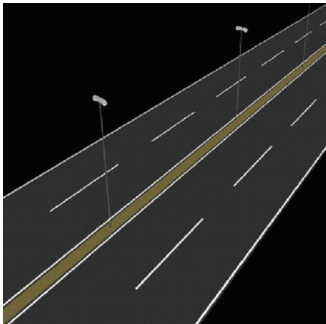
	Direkler Arası Mesafe / Distance between two poles				
	15m	20m	25m	30m	40m
150 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 150 W Sodium Vapour Street Luminaire	69 lx	52 lx	41 lx	35 lx	26 lx
250 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 250 W Sodium Vapour Street Luminaire	123 lx	93 lx	74 lx	62 lx	46 lx
400 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 400 W Sodium Vapour Street Luminaire	232 lx	175 lx	139 lx	117 lx	87 lx



Direk yüksekliğinin 2,5 katına kadar olan yollarda, yolun iki tarafından aydınlatma yapılır.
Two sided arrangement can be used for roads with width up to 2,5 times the mounting height.

Yol Genişliği / Width of Road :20 m
Direk Yüksekliği / Height of column :8 m

	Direkler Arası Mesafe / Distance between two poles				
	15m	20m	25m	30m	40m
150 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 150 W Sodium Vapour Street Luminaire	37 lx	28 lx	22 lx	19 lx	14 lx
250 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 250 W Sodium Vapour Street Luminaire	66 lx	50 lx	40 lx	33 lx	25 lx
400 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 400 W Sodium Vapour Street Luminaire	125 lx	94 lx	75 lx	62 lx	47 lx



Geniş yollarda otoyollarda yolun ortasından çift yönlü aydınlatma yapılır.
Double row arrangement at center of road can be used for wide roads.

Yol Genişliği / Width of Road :20 m
Direk Yüksekliği / Height of column :8 m

	Direkler Arası Mesafe / Distance between two poles				
	15m	20m	25m	30m	40m
150 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 150 W Sodium Vapour Street Luminaire	45 lx	33 lx	27 lx	22 lx	17 lx
250 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 250 W Sodium Vapour Street Luminaire	80 lx	60 lx	48 lx	40 lx	30 lx
400 W Sodyum Buharlı Sokak Armatürü 400 W Sodium Vapour Street Luminaire	150 lx	112 lx	90 lx	74 lx	56 lx

Müze Aydınlatması

Illumination of Museums

* Hastane aydınlatmasında farklı mekanlara, hasta odaları, ameliyathaneler, yoğun bakım odaları, koridorlar vb. gibi her bir farklı alan için aydınlatma ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

Örneğin, hasta odalarında aydınlık düzeyi 200 lüks, renk sıcaklığı 2700-3000 °K, reksel geri verim indisi $Ra > 80$, tedavi ve muayene odalarında aydınlık düzeyi 500 lüks, renk sıcaklığı 4000 °K ve renksel geri verim indisi $Ra > 90$ olmalıdır.

* Odalarda genel aydınlatmada kullanılacak armatürlerin yüksek daşımları düzgün olmalı, hastaları rahatsız edecek kamaşma, titreşim vb. durumları engellenmelidir. Ayrıca kaynakların yüksek doğrultuları kontrol edilebilir olmalıdır.

* Aydınlatma aygıtının yüzey sıcaklığı, devrilme tehlikesi, elektriksel donanımı kullanıcı ve hasta güvenliğini tehlikeye sokmamalıdır.

* Hastaların gece kontrol edilebilmeleri için yatak başlarına 5-20 lüks aydınlatma biddetinde kaynaklar diğer hastaları rahatsız etmeyecek şekilde yerleştirilir.

* Yoğun bakım odalarında aydınlatma çeşitli görsel amaçlar için uygun olarak yapılmalıdır. Genel aydınlatma acil durumlara cevap verebilmek için 300 lüks' ten sıfıra kadar değiştirilebilir olmalıdır.

* Hastanelerde aydınlatmasına dikkat edilmesi gereken en önemli yerlerden biri de ameliyathanelerdir. Ameliyathaneler hastanın dokusu, organları ve kanı doğru renkte görünecek şekilde aydınlatılmalı ayrıca cerrehin görüş alanını engelleyecek gölgelerin oluşumuna izni verilmemelidir. Bunun yanında genel aydınlatma ile ameliyat masasının aydınlatması arasında hassas bir denge olmalıdır.

* Aydınlatmanın özellikle hastalarda meydana getireceği psikolojik etki göz ardı edilmemelidir.

* Hastane aydınlatmasında acil aydınlatma sistemleri çok önemlidir. Acil aydınlatma hastaların tehlike anında tahliye edilmesine olanak sağladığı gibi, tahliye edilmeyecek hastaların ihtiyaçlarına da cevap verebilecek nitelikte olmalıdır.

* At hospital illumination, patient rooms, surgery rooms, intensive care rooms, corridors should all be evaluated separately. For example, at patient rooms the lux level should be 200 lux, colour temperature 2700K-3000K and colour rendering $Ra > 80$ whereas at surgery rooms these values are 500 lux, 4000K and $Ra > 90$ respectively.

* The light distribution of the luminaires used in the rooms must be uniform. It must not cause glare, vibration to disturb the patients. Besides, the light directions of the sources should be controllable.

* The surface heat, electrical gear and the toppling risk of the device should not endanger the user and the patient.

* 5-20 lux light sources should be placed to the bedheads of the patients in order to enable patients to have self control.

* Illumination of the intensive care rooms should be designed for various visual purposes. General illumination should be variable between 0-300 lux to reply to emergency situations.

* Surgery rooms are the most crucial places in hospital illumination. They should be illuminated so well that patient's tissue, organs and blood colour can be perfectly seen. Moreover, no shadows, obstructing the surgeon's vision should occur. Additionally, there should be a balance between general illumination and surgery room levels.

* The psychological effect of lighting over the patients should not be ignored.

* Emergency Lighting over the patients should not be ignored.

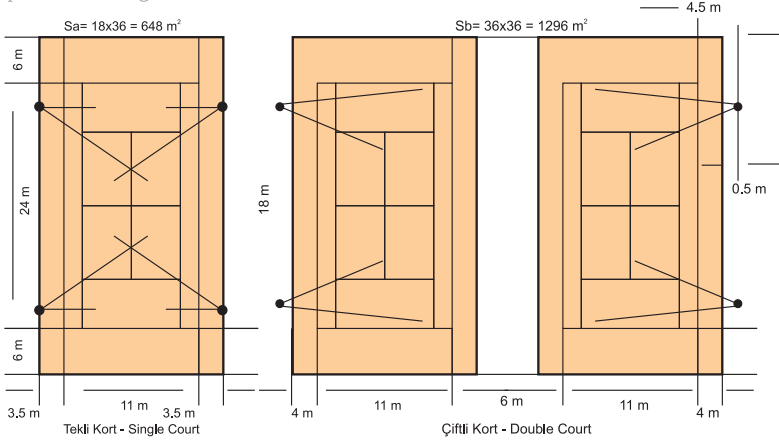
* Emergency Lighting is also very crucial in hospital illumination. It should be such that the level of emergency lighting should serve both those patients to be evacuated and those who will have to stay inside the hospital.

Tennis Kortlarının Aydınlatılması
Illumination of Tennis Courts

Tennis sahalarında standartlara göre aydınlatma düzeyi E=300 lx ile 800 lx arasında alınmaktadır.

TV çekimleri yoksa E=400 lx uygun olmaktadır.

According to the existing standards, lighting level for tennis courts is : E=between 300 lx and 800 lx In case of absence of TV recording, E=400 lx suitable



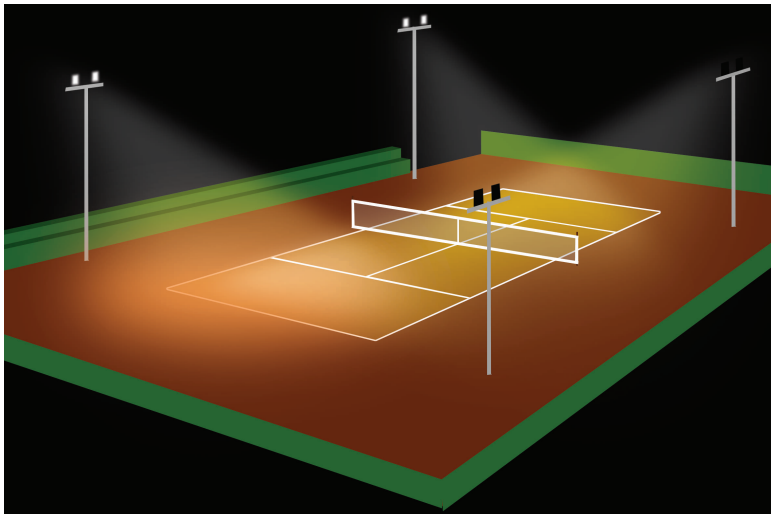
Aydınlatma : OLIMPIAD 400 W Metal Halide Projektör ile / OLIMPIAD 400 W Metal Halide Floodlight

Ortalama Aydınlik Düzeyi Average Lighting Level	420 lx	140 lx
Direk Adedi Number of Poles	4 Adet	4 Adet
Direk Boyları Height of Pole	10 m	10 m
Her Direkteki Projektör Adedi Projector Number Per Pole	5 Adet	5 Adet
Toplam Projektör Adedi Total Projector Units	20 Adet	28 Adet
Toplam Işık Akısı Total Luminous Flux	680 klm	952 klm
Toplam Güç Total Power	9 kw	12 kw

Ortalama Aydınlik Düzeyi Average Lighting Level	320 lx	580 lx
Direk Adedi Number of Poles	4 Adet	4 Adet
Direk Boyları Height of Pole	12 m	12 m
Her Direkteki Projektör Adedi Number of projector per pole	9 Adet	14 Adet
Toplam Projektör Adedi Total Projector Units	36 Adet	56 Adet
Toplam Işık Akısı Total Luminous Flux	1224 klm	1904 klm
Toplam Güç Total Power	9 kw	12 kw

A - Tekli Kort - Single Court
ØL = 34000 Lm PHILIPS HPI-T 400W Lamba
h : 0,40 alındı.
ØL = 34000 Lm PHILIPS HPI-T 400W Lamp
H : considered as 0,40

B - Çiftli Kort - Double Court



Futbol Sahalarının Aydınlatılması Illumination of Football Pitches

- * Seyircilerin karışık olmayı, futbolcuların hareket halindeki topu takip edebilmeleri için farklı teknikler kullanılarak gerçekleştirilen önemli bir uygulama alanıdır.
- * Futbol sahasının büyüklüğüne ve prestijine bağlı olarak aydınlık düzeyi değişiklik göstermektedir. Ayrıca çekim yapan kameralar için de uygun aydınlık sağlanmalıdır.
- * Aydınlatma sistemi seyircilerin ve futbolcuların gözlerini kamaştırmayacak düzende kurulmalıdır.
- * Futbol sahasının aydınlatılmasında, renksel geriverimi yüksek metal halide lambalar tercih edilmelidir. Tavsiye edilen minimum renksel geriverim kademesi $Ra \geq 65$, tercih edilen $Ra \geq 90$ olmalıdır.
- * Çekim yapan kameraların flitrelenmemesi için, kullanılan ışık kaynakları 5600 K renk sıcaklığında olmalıdır.*
- * Amatör sahalardan, prestij sahalara doğru aydınlık düzeyi 220 lux-3000 lux arasında değişmektedir.
- * Direk uzunlukları ve montaj mesafeleri UEFA standartlarına göre değişiklik göstermektedir.
- * It is an important application area which is based on a variety of techniques so that the audience can follow the game and players can follow the ball in motion.
- * Depending on the size and prestige of the football pitch, illumination level can change in addition, proper illumination must also be provided for the cameras shooting the game.
- * Illumination system must be installed in a manner that eyes of the audience and players do not dazzle.
- * In illumination of football pitches, metal lamps with high colour rendering must be employed Recommended minimum colour rendering level is $Ra \geq 65$, and preferred level must be $Ra \geq 90$
- * Used light sources must have 5600 K color temperature so that cameras in action do not get filtered.
- * Illumination level varies from 220 lux to 3000 lux from luminaire pitches to prestige pitches.
- * Pole heights and installation distances vary depending on UEFA standards.

Pratik Çözüm Tabloları / Practical Solution Tables

Mini Halı Saha Aydınlatması / Illumination of Mini Astro-Turfs

Ort.Aydınlık Düzeyi Average Illumination Level	Direk sayısı Number of Poles	Projektör /Direk Floodlight / Poles	Armatür Gücü Power Luminaires	Toplam Işık Akısı Total Light Flux
220 lx	4	3	400 W	408 klm
300 lx	4	4	400 W	544 klm
370 lx	4	5	400 W	680 klm
450 lx	4	6	400 W	816 klm
520 lx	4	7	400 W	952 klm
600 lx	4	8	400 W	1088 klm

* Direk uzunluğu 10 m'dir.

* Height of pole is 10 meters.

Standart Futbol Sahası Aydınlatması / Illumination of Standard Football Pitch

Ort.Aydınlık Düzeyi Average Illumination Level	Direk sayısı Number of Poles	Projektör /Direk Floodlight / Poles	Armatür Gücü Power Luminaires	Toplam Işık Akısı Total Luminous Flux
220 lx	6	10	400 W	2040 klm
300 lx	6	12	400 W	2448 klm
370 lx	6	15	400 W	3060 klm
450 lx	6	18	400 W	3672 klm
520 lx	6	22	400 W	4488 klm
600 lx	6	25	400 W	5100 klm

İç Tesisatta Temel Tanımlar

Basic Definitions in domestic installation

Yapı Bağlantı Hattı (Beslenme Hattı): Dağıtım şebekesi ile yapı giriş hattı arasındaki bağlantı hattıdır.

Yapı Bağlantı Kutusu (Ana Buat veya Kofre) : Yapıların elektrik tesisini şebekeye bağlayan, sigortaların tesis edilmesini ve aynı zamanda genel elektrik şebekesinden tüketim tesisine elektrik enerjisi verilmesini sağlayan bir düzendir.

Ana Kolon Hattı: Kofreden tüketicinin ilk dağıtım noktasına (ana tablo) kadar olan besleme hattıdır.

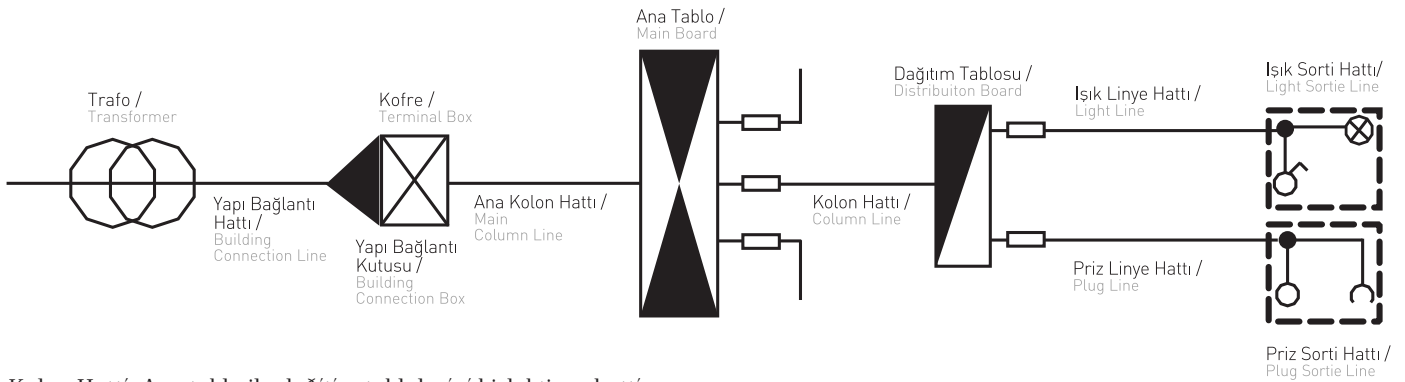
Ana Dağıtım Tablosu (Ana Tablo): Yapıdaki diğer bütün dağıtım tablolarını besleyen, üzerinde sayaçlar, sigortalar ve kaçak akım koruma rölelerinin vb. bulunduğu tablodur.

Structure connection line (supply line): Line between distribution network and structure entrance line.

Structure connection box (main junction box or terminal box): Mechanism which connects the electrical network to the consumption facility.

Main column line: Supply line which goes from cable to the first distribution point of the consumer (main board).

Main distribution board): Board which supplies all other distribution boards in the structure, which hosts counters, fuses and false current protection relays etc.



Kolon Hattı: Ana tablo ile dağıtım tablolarını birleştiren hattır.

Dağıtım Tablosu: Bölümleri, konutlarda daireleri, iş yerlerinde atölyeleri vb. besleyen ve üzerinde sigortalar, kaçak akım koruma röleleri vb. cihazların bulunduğu tablodur.

Isık Linye Hattı: Dağıtım tablosundan son aydınlatma aygıtının (armatür) bağlandığı kutuya (baut) kadar olan hatlardır.

Isık Sorti Hattı: Linye hattı ile aydınlatma aygıtı arasındaki bağlantı hattıdır.

Priz Linye Hattı: Dağıtım tablosundan son priz bağlandığı kutuya (baut) kadar olan hatlardır.

Priz Sorti Hattı: Priz linyesinden prize ayrılan hatlardır.

Baut: Ek kutusu anlamında olup, kabloların bağlandığı kutuya denir.

iletken kesitleri

Column line: Line which connects main board to distribution boards

Distribution board: Board which supplies independent sections, apartments, workshops etc, which hosts such devices as fuses, fault current protection relays etc.

Light line: Lines which start from the distribution board to the box (baut) to which last illumination device (luminaires) is connected.

Light sortie line: Connection line between line and illumination device.

Plug line: Lines which start from the distribution board to the box (baut) to which last plug is connected.

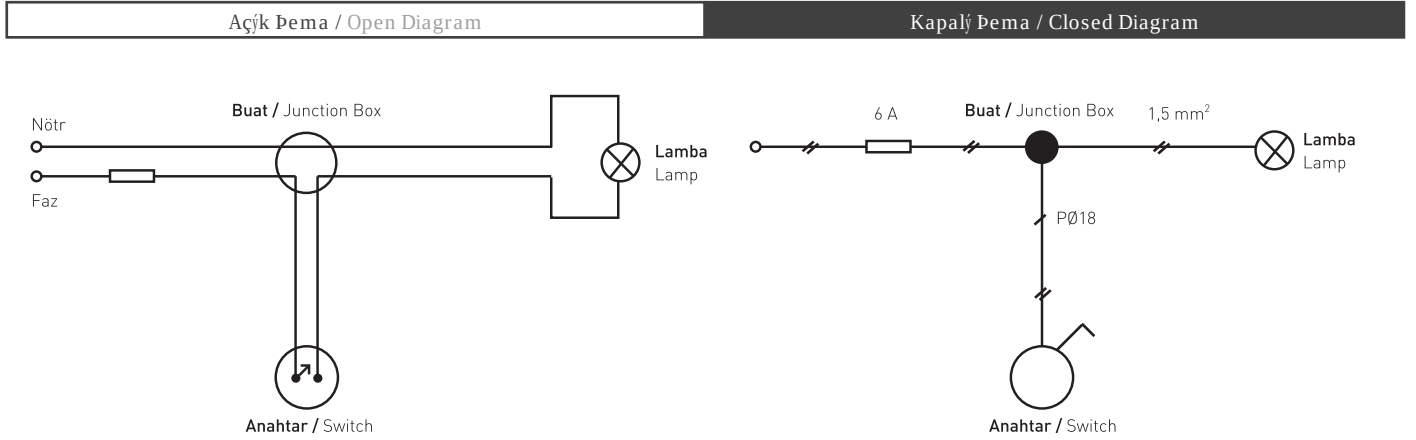
Plg sortie line: Lines which goes to the plugs from plug line.

Baut: Means additional box and refers to the box to which cables are connected.

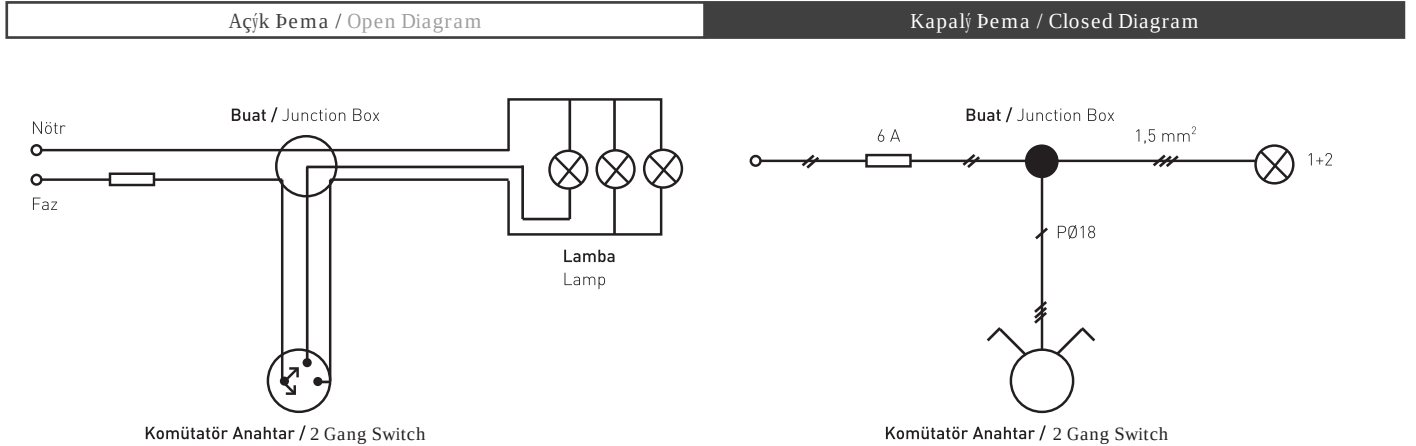
	Boru içerisinde / Within pipe			Açık havada / In open air		
İletken kesiti (mm ²) / Conductive section	Nominal Akım (A) Nominal Currency	Sigorta Akımı (A) Fuse Currency		Nominal Akım (A) Nominal Currency	Sigorta Akımı (A) Fuse Currency	
1	12	10		16	10	
1,5	16	10		20	16	
2,5	21	16		27	20	
4	27	20		36	25	
6	35	25		47	35	
10	48	35		65	50	
16	65	50		87	63	
25	88	63		115	80	
35	110	80		143	100	
50	140	100		178	125	
70	175	160		220	160	
95	215	200		265	200	
120	255	225		310	225	
150	295	260		355	260	

Yıç Tesisatta Anahtarların Açık ve Kapalı Şemaları / Open and Closed Diagrams of Switches In Domestic Installation

1 - Basit Anahtar (Tek Kutuplu) Bağlantısı / Basic Switch (Single Pole) Connection

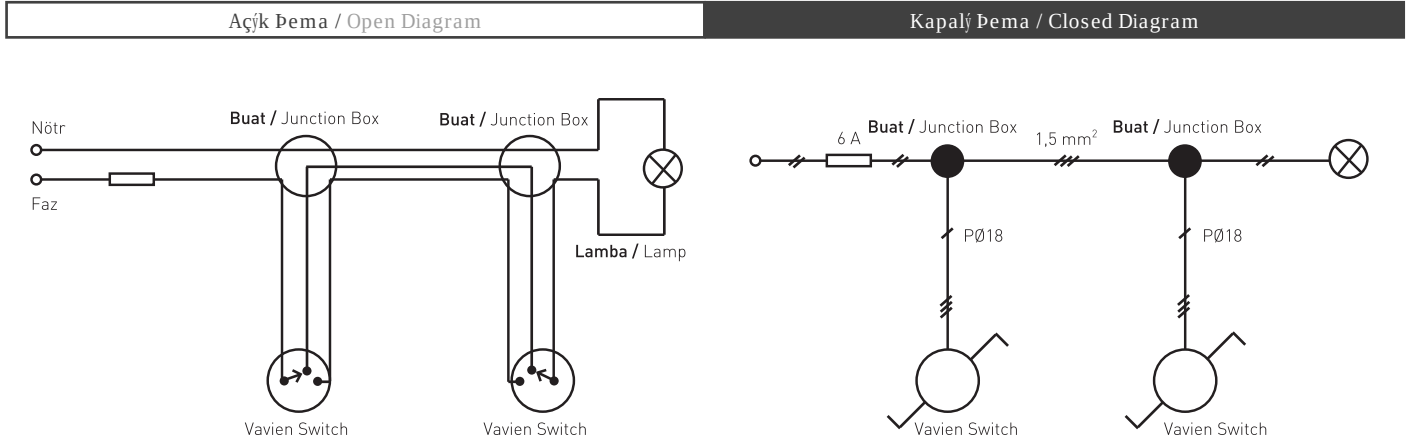


2 - Komütatör Anahtar Bağlantısı / 2 Gang Switch Connection

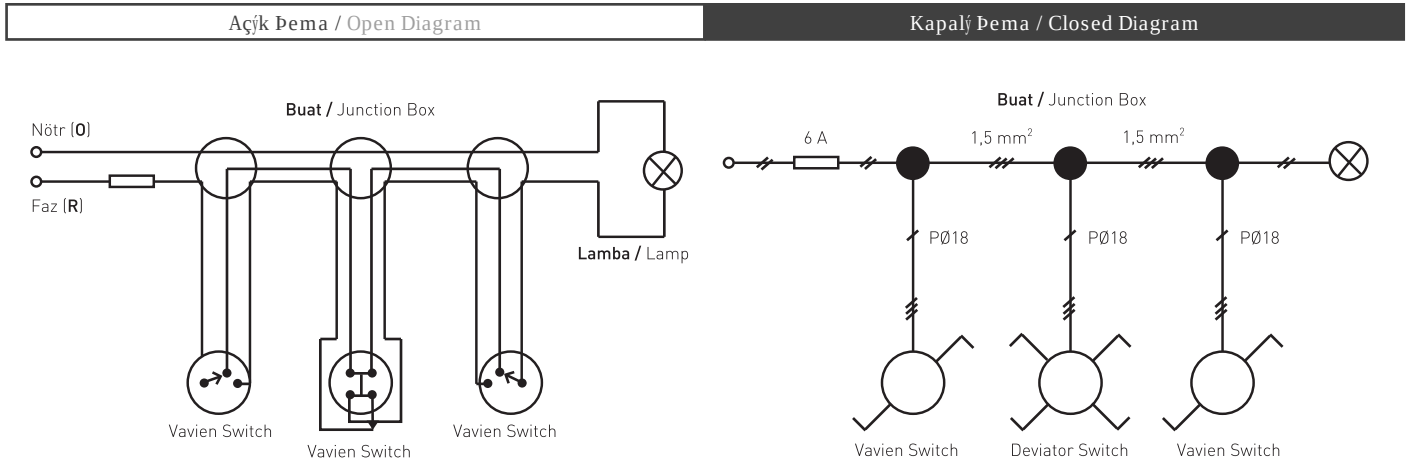


İç Tesisatta Anahtarların Açık ve Kapalı Şemaları / Open and Closed Diagrams of Switches In Domestic Installation

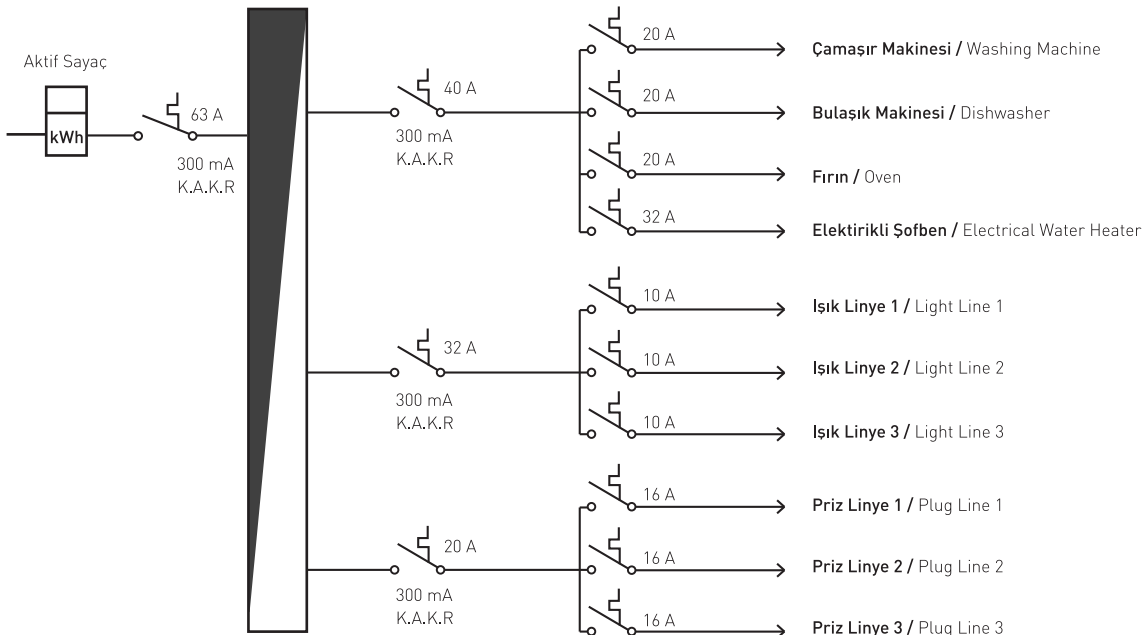
3 - Vaviyen Anahtarlar Bağlantısı / Vavien Switch Connection



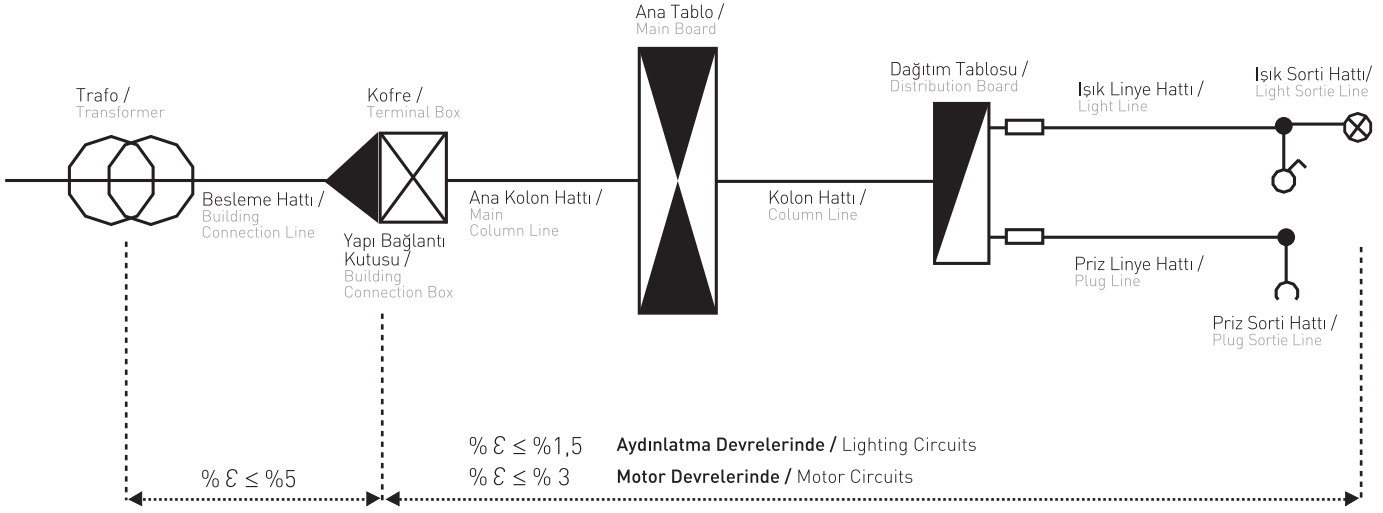
4 - Deviyatör (Aravaviye) Bağlantısı / Deviator Connection



Dağıtım Panosu Prensipteki Bağlantı Şeması / Distribution Board Theoretical Connection Scheme



Müsaade Edilen Gerilim Düşümü Hesabı / Allowed Voltage Drop Calculation



$\% \mathcal{E}$ = Yüzde gerilim düşümü / % Voltage drop

$$\% \mathcal{E} = \frac{0,0124 \times l \times P}{s}$$

$$\% \mathcal{E} = \frac{0,074 \times l \times P}{s}$$

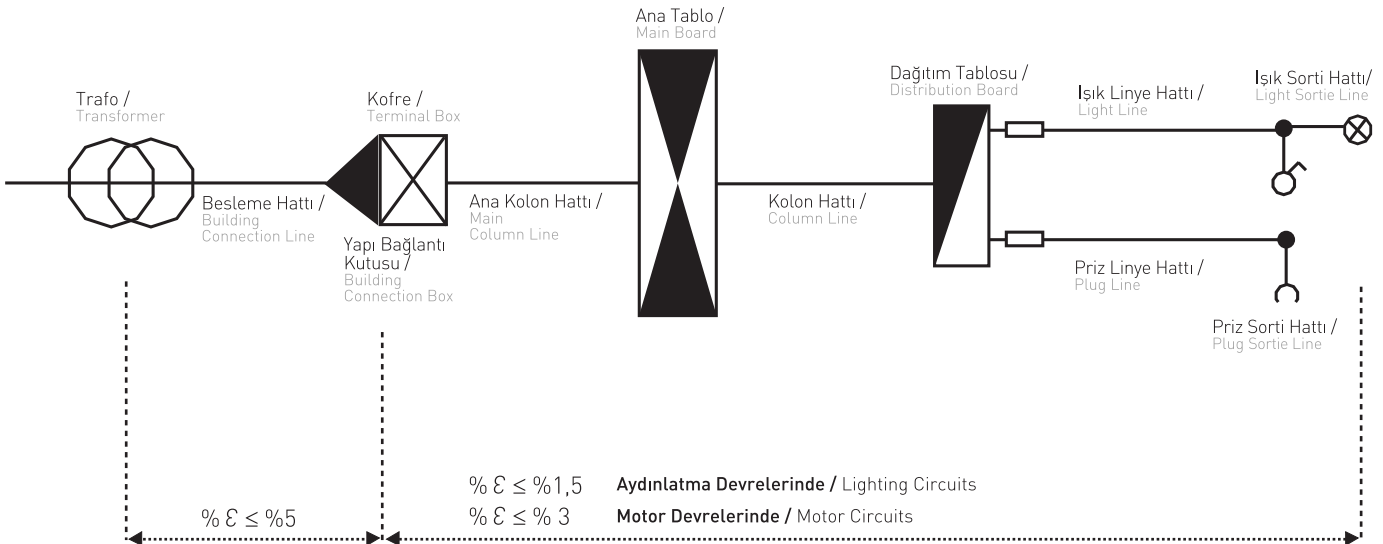
Bakır iletken 3 faz için /
Copper conductor for 3 phase

Bakır iletken tek faz için /
Copper conductor for single phase

l Hat Uzunluğu (m) / Line Length

P Aktif Güç (kW) / Active Power

s Kesit (mm²) / Cross Section



$\% \mathcal{E}$ = Yüzde gerilim düşümü / % Voltage drop

$$\% \mathcal{E} = \frac{0,0124 \times l \times P}{s}$$

$$\% \mathcal{E} = \frac{0,074 \times l \times P}{s}$$

Bakır iletken 3 faz için /
Copper conductor for 3 phase

Bakır iletken tek faz için /
Copper conductor for single phase

l Hat Uzunluğu (m) / Line Length

P Aktif Güç (kW) / Active Power

s Kesit (mm²) / Cross Section

Toza ve Suya Karşı Koruma Protection Against Dust and Water

1. Rakam 1st Figure Katkı cisimlere karşı koruma derecesi Degree of protection against solid objects		2. Rakam Suya karşı koruma derecesi Degree of protection against water								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
		Korumasız Non protected	Damlayan suya karşı korumalı Protected against dripping water 	15°'ye kadar damlayan suya karşı korumalı Protected against dripping water of 15° angle 	60°'ye kadar damlayan suya karşı korumalı Protected against dripping water of 60° angle 	Sıçrayan suya karşı korumalı Protected against splashing water 	Su püskürtmesine karşı korumalı Protected against water jets 	Şiddetli deniz dalgalarına karşı korumalı Protected against heavy seas 	Suya daldırmanın etkilerine karşı korumalı Protected against immersion 	Su altında bırakılmaya karşı korumalı Protected against submersion 
Korumasız Non protected	0	IP 00	IP 01	IP 02						
50 mm'den büyük katı cisimlere karşı korumalı Protected against solid objects larger than 50 mm	1	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13					
12 mm'den büyük katı cisimlere karşı korumalı Protected against solid objects larger than 12 mm	2	IP 20	IP 21	IP 12	IP 23					
2,5 mm'den büyük katı cisimlere karşı korumalı Protected against solid objects larger than 2,5 mm	3	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
1 mm'den büyük katı cisimlere karşı korumalı Protected against solid objects larger than 1 mm	4	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44	IP 45	IP 46		
Toza karşı korumalı Dust protected	5				IP 54	IP 55	IP 56			
Toz geçirmez Completely dust proof	6						IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

Koruma Sınıflandırılmasındaki amaç: Muhafazaların iç mekanının ve donanımlarının haricen gelebilecek toz ve sudan korunması neticesinde insan çalışmasında can güvenliğinin sağlanmasıdır.
Reason for Protection Classification: Providing life safety during manwork by protecting the gear and the components from dust and water.

Elektrik Çarpmasına Karşı Koruma
Protection Against Electric Shock

Sınıf Class	Sembol Symbol	Açıklama Description
0		Koruması olmayan No earthing protection
I		Topraklama yapılmış korumalı Earthing protection foreseen
II		İzolasyonlu koruması olmayan Supplementary-insulation, but no earthing protection
III		Düşük voltajlı izolasyonsuz Foreseen for low-voltage safety power supply

Yanıcı Yüzeylere Karşı Koruma
Protection Against Inflammability

Sembol Symbol	Açıklama Description
	Normal olarak alevlenen yüzeyler üzerine doğrudan montajı uygun olmayan armatürler. Units not suitable for installation on normally flammable surfaces (only suitable for installing on non-flammable surfaces)
	Alevlenen yüzeyler üzerine doğrudan montajı uygun armatürler Units suitable for installing directly onto normally flammable surfaces
	Yalıtkan malzeme ile kaplandığında, alevlenen yüzeyler üzerine montajı uygun armatürler. Units suitable for installing in or onto normally flammable surfaces, when thermal insulation material can cover the unit.



Avrupa standartlarına uygun olarak üretilmiş ürünler.
Produced in compliance with European Standards



Kalite sistem belgesi
Quality system certificate

CELMA

Energy Classification System EEI = A1



European Norms Electrical Certification



Ukrayna standartlarına uygunluk belgesi.
Ukrainian quality certificate UKR - CEPRO



Rus standartlarına uygunluk belgesi
Russian quality certificate GOST



Türk standartlarına uygunluk belgesi
Turkish quality certificate



Kalite uygunluk markası
Quality approval mark



Verband deutscher elektrotechniker
German electrotechnical association



Hollanda standartı
Dutch standard



Yanıcı yüzeylere monte edilebilir.
May be installed on flammable surfaces



I.Sınıf koruma gövde topraklanmış
First class protection. The body is grounding



II.Sınıf koruma takviyeli yalıtım yapılmış topraklama yoktur.
Second class protection. Reinforced insulation, no grounding



III.Sınıf koruma düşük gerilim topraklamasız.
Third class protection. Low voltage, no grounding



Damlayan suya karşı korumalı IPx1
Protected against dripping water : IPx1



Yağmura karşı korumalı IPx3
Protected against rain : IPx3



Püsküren suya karşı korumalı IPx4
Protected against water spray : IPx4



Fışkıran suya karşı korumalı IPx5
Protected against water jet : IPx5



Su geçirmez suya batıp çıkarılabilir IPx7
Water proof. May be immersed in water temporarily: IPx7



Basınçlı suyu geçirmez. Su altında kalabilir IPx8
Proof against pressurised water. May stay immersed IPx8



Toza karşı korumalı
Protected against dust



Toz geçirmez
Dust proof



Açılacak delik ölçüsü
Hole dimension

Hazırlayanlar

Prepared By

Proje Ekibi / Project Team

Elk. Yük. Müh. Necati SARIBAŞ'a saygılarımızla...
El. Müh. Bülent ŞENER
Elk. Tek. Hüsnü ÇAM

Teknik Resimler / Technical Drawings

Songül GÖK

Fotoğraflar / Photographs

Ali Kemal GÖĞÜŞ

Tasarım / Design

FİKİR ODALARI reklam ajansı

Çeviriler / Translations

Ali Murat YILDIZ

Teknik Bilgi Sayfaları / Technical Information Pages **Yıldız Teknik Üniversitesi / Yıldız Technical University**

Yrd. Dç. Dr. Adem ÜNAL
Arş. Gör. İsmail NAKİR
Elk. Müh. Arş. Gör. Ali AJDER
Elk. Müh. Dimitri DARAVANOĞLU

