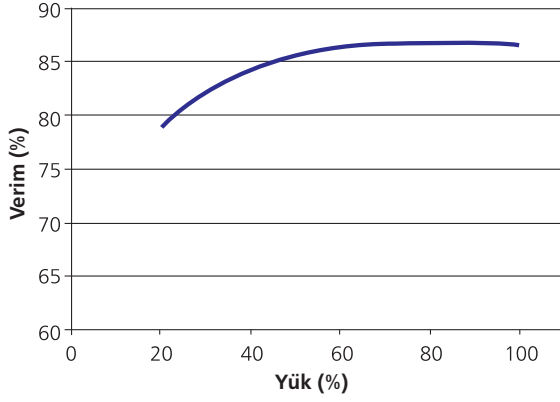


# Ömür Lifetime



**Sürücü verimi yüklemeye oranına bağlı olarak değişmektedir.**  
Driver efficiency varies depending on the load rate.

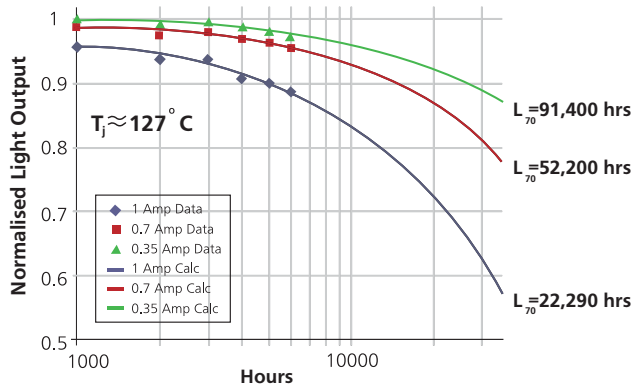
**Ortalama ömür:** İstatistiksel bakımdan değerlendirmeye yetecek sayıda lambadan oluşan bir aydınlatma tesisatında, normal şartlarda lambaların %50' sinin kullanılamaz hale gelmesi için geçen süredir.

LED çiplerinin ortalama ömürleri birleşim yeri sıcaklığına göre değişmektedir. Yüksek akımda sürülen LED'lerin sıcaklıkları yüksek olmakta ve ömürleri düşmektedir. LM 80-08 "Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources" LED ışık kaynaklarının zaman içinde ışık akısı azalmalarını tanımlamaya çalışmakta ve LED ışık kaynağı üreticilerinin minimum 6000 saatlik ışık akısı (lümen) ölçümlerini vermelerini zorunlu kılmaktadır. Işık akısı ölçümlerinin minimum 6000 saat, ideal olarak 10000 saatlik kullanım için her 1000 saatte bir veri alınarak yapılması önerilmektedir. 10000 saatten daha uzun süreler için ise, TM 21-11 "

Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources" standardı kullanılmaktadır. TM 21-11'de LM 80-08'e göre yapılan ölçümlerden elde edilen verilerin uzun dönem için tahmin edilmesi amaçlı bir yöntem önerilmektedir. Ölçülen değerler ile, ışık akısı %70 değerine düşüncüye kadar geçecek süre, yani ekonomik ömür, tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Örnek bir LED çipinin farklı akım kademelerinde sürülmesi durumunda yapılan ömür tahmini aşağıda verilmiştir.

**Renk sıcaklığı:**Değerlendirilmesi yapılan ışık kaynağı ile aynı tayfa sahip " kara cismin "sıcaklığıdır. Birimi Kelvin(°K)' dir. Üzerine düşen değişik dalga boylarındaki radyasyonların hepsini yutabilen cisme siyah cisim denir ve siyah cismin spektral yutma faktörü teorik olarak 1 kabul edilir.

Siyah bir cisme ısı enerjisi verildiğinde önce ısınmaya başlayacak sonra sarımsı, sarı, sarı beyaz ve mavi beyaz ışık yayacaktır. Işık kaynaklarının ışık rengi, tayflarındaki ışınım yoğunluklarının farklılığına bağlı olarak değişmektedir. Gerçek sıcaklığından daha yüksek bir sıcaklıkta "siyah cisim" gibi ışık veren "renk sıcaklığı cisim" in, siyah cisim gibi ışık yaydığı sıcaklığa renk sıcaklığı denir.



## Ömür

**Ekonomik ömür:** İstatistiksel bakımdan değerlendirmeye yetecek sayıda lambadan oluşan bir aydınlatma tesisatında, 100 saat kullanımdan sonraki toplam ışık akısının lambaların kullanılamaz hale gelmesi ve ışık akılarının azalmasından dolayı yaklaşık %30 değer kaybetmesi için geçen süredir.

**Economic lifetime:** In a lighting installation consisting of a sufficient sample of lamps for statistical analysis, economic lifetime is the time period which elapses for approximately 30 % depreciation of the total luminous flux due to failure of lamps and reductions in luminous flux.

**Average lifetime:** In a lighting installation consisting of a sufficient sample of lamps for statistical analysis, average lifetime is in normal conditions the time period which elapses for 50 % of the lamps to fail.

The average lifetime of LED chips varies according to junction temperatures. LEDs driven at high currents have high temperatures and their lifetimes are reduced. LM 80-08 "Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources" tries to define the luminous flux depreciations of LED light sources in time and requires LED light source manufacturers to provide a minimum of 6000 hours of luminous flux (lumens) measurements. It is recommended that the luminous flux measurements are made for minimum 6000 hours , ideally 10,000 hours, collecting the data every 1000 hours. For periods longer than 10000 hours, the standard TM 21-11 "Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources" is used. In TM 21-11, a method is proposed for estimating the data obtained from the measurements according to LM 80-08 in the long run. With the measured values, an attempt at estimating the time that elapses until the luminous flux value drops down to 70%, in other words, economic lifetime, is made. The estimated lifetime of a sample LED chip driven in different current levels are given below.

It is the temperature of a "blackbody" which has the same spectrum with the evaluated light source. Its unit is Kelvin(°K). The body which can absorb all of the radiation at different wavelengths falling on it is called as blackbody and the spectral absorption factor of blackbody is assumed as 1 theoretically. When heat energy is given to a blackbody, it will begin to warm up first and then it will emit yellowish, yellow, yellow-and-white and blue-and-white light. The light color of light sources varies depending on the differences in the radiation intensity of their spectrum. The temperature at which a "body with a color temperature", which emits light like a blackbody at a temperature higher than its actual temperature, is referred to as color temperature.

## LED ömrünün sürme akımına bağlı değişimi

Change in LED lifetime in relation to drive current

**Renk sıcaklığı:**Değerlendirilmesi yapılan ışık kaynağı ile aynı tayfa sahip " kara cismin "sıcaklığıdır. Birimi Kelvin(°K)' dir

Üzerine düşen değişik dalga boylarındaki radyasyonların hepsini yutabilen cisme siyah cisim denir ve siyah cismin spektral yutma faktörü teorik olarak 1 kabul edilir. Siyah bir cisme ısı enerjisi verildiğinde önce ısınmaya başlayacak sonra sarımsı, sarı, sarı beyaz ve mavi beyaz ışık yayacaktır. Işık kaynaklarının ışık rengi, tayflarındaki ışınım yoğunluklarının farklılığına bağlı olarak değişmektedir. Gerçek sıcaklığından daha yüksek bir sıcaklıkta "siyah cisim" gibi ışık veren "renk sıcaklığı cisim" in, siyah cisim gibi ışık yaydığı sıcaklığa renk sıcaklığı denir.

# Renksel Geriverim

## Color Rendering

Renk Sıcaklığı (°K) Color Temperature (°K)	I ık Rengi Color of Light
< 3300	Sıcak (kırmızımsı beyaz) / Warm (reddish white)
3300-5300	Orta sıcak (beyaz) / Medium warm (white)
> 5300	Soğuk (mavimsi beyaz) / Cold (bluish white)

### Renksel geriverim endeksi (R<sub>a</sub>)

Işık kaynaklarının aydınlattıkları cisimlerin renklerini ayırt ettirebilme özelliklerine renksel geriverim endeksi denir. Değişik ışık kaynaklarının renksel karakteristikleri karşılaştırabilmek için renksel geriverim endeksi (Color Rendering Index – CRI) kullanılmaktadır. Bir referans kaynak ile çeşitli ışık kaynaklarının bu karakteristikleri ölçülebilmektedir. Bu ölçümlerde, spektrumu sürekli olan günışığı referans alınmaktadır. Renksel geriverim endeksi R<sub>a</sub> ile gösterilir ve birimsizdir. Değeri 0 ila 100 arasındadır. Bir ışık kaynağının renksel geriverim endeksi, maksimum olan 100 değerine sahipse (R<sub>a</sub>=100), bu durum o kaynağın tayfının referans kaynak ile aynı olduğu anlamına gelmektedir.

DIN 5035 Normuna göre kategoriler Categories according to	Renksel geriverim Color rendering
1A	90-100
1B	80-90
2A	70-80
2B	60-70
3	40-60
4	20-40

### Armatürler

Armatürler ışık kaynaklarından çıkan ışığın dağılımını kontrol etmek ve ona istenilen şekli vermek, lambayı ve elektrik devrelerini fiziksel etkilere karşı korumak, kamaşmayı sınırlandırmak, estetik hislere ve konfor ihtiyacına cevap verebilmek amacıyla kullanılırlar. Gerçekleştirilecek aydınlatmaların öngörü ve kontrolünde gerekli olan "aydınlatma hesapları"nın yapılabilmesi için gerekli en önemli veri grubudur. Armatürlerin fotometrik verileri denince, ışık dağılım yüzeyi veya eğrileri, armatür verimi ve parlıltı, dolayısıyla kamaşma durumu anlaşılır.

### Işık Dağılım Yüzeyi ve Eğrileri

Bir aydınlatma armatürünün uzayda çeşitli doğrultulardaki ışık şiddetlerinin uç noktalarının geometrik yeri bir yüzeydir. Bu yüzeye armatürün ışık dağılım yüzeyi denir. Bu yüzeylerin elde edilmesi için sonsuz sayıdaki doğrultuda ölçüm yapılması gerekmektedir. Uygulamada daha pratik bir çözüm olarak, aydınlatma armatüründen geçen çeşitli düzlemler ile ışık dağılım yüzeyinin ara kesitinden oluşan ışık dağılım eğrileri veya ışık şiddeti tabloları verilir. Aydınlatma hesaplarının doğru bir şekilde yapılabilmesi için armatüre ait ışık şiddeti tablolarına ihtiyaç vardır. Işık dağılım eğrileri ve ışık şiddeti tabloları 1000 lm'e indirgenmiş olarak (cd/klm) cinsinden verilmektedir. CIE' e göre armatürlerin ışık dağılım eğrileri A, B ve C olmak üzere üç farklı düzlem için verilebilir.

### Color Temperature

It is the temperature of a "blackbody" which has the same spectrum with the evaluated light source. Its unit is Kelvin(°K).

The body which can absorb all of the radiation at different wavelengths falling on it is called as blackbody and the spectral absorption factor of blackbody is assumed as 1 theoretically. When heat energy is given to a blackbody, it will begin to warm up first and then it will emit yellowish, yellow, yellow-and-white and blue-and-white light. The light color of light sources varies depending on the differences in the radiation intensity of their spectrum. The temperature at which a "body with a color temperature", which emits light like a blackbody at a temperature higher than its actual temperature, is referred to as color temperature.

### Color Rendering Index

Light sources' ability to distinguish the colors of objects that they illuminate is called the color rendering index. Color Rendering Index - CRI is used to compare the color characteristics of different light sources. These characteristics of various light sources can be measured using a reference source. In these measurements, daylight, with its continuous spectrum is used as the reference. The color rendering index is denoted with R<sub>a</sub> and it has no unit. Its value is between 0 and 100. If the color rendering index of a light source has the maximum value of 100 (R<sub>a</sub> = 100), this means that the spectrum of that source is identical to the reference source.



CRI=90

CRI=70

CRI=50

### Luminaries

Luminaries are used to control the distribution of light emitted from light sources and to shape it as desired, to protect the lamp and electric circuits against physical effects, to limit glare and to respond to aesthetic feelings and the need for comfort. For the anticipation and control of the lighting design to be realized, luminaires are the most important data sets necessary to conduct the "lighting calculations". The photometric data of the luminaires signify the luminous intensity distribution surfaces or curves, luminaire efficiencies and luminance and therefore glare.

### Luminous Intensity Distribution Surfaces and Curves

The geometric position of the end points of luminous intensities of a luminaire in a variety of directions in the space constitute a surface. This surface is referred to as the luminous intensity distribution surface of a luminaire. To obtain these surfaces, measurements should be conducted in an infinite number of directions. As a more practical means of application, the luminous intensity distribution curves which are cross-sections of different planes passing through the luminaire axis and the luminous intensity distribution surface of the luminaire, or luminous intensity tables are provided instead. In order to perform lighting calculations accurately, luminous intensity tables of luminaires are necessary. Luminous intensity distribution curves and luminous intensity tables are scaled down to correspond to 1000 lm (cd/klm). According to CIE, the luminous intensity distribution curves of luminaires can be given for three different planes of A, B and C.