

ERCO

# LED i ERCOs armaturer

Update 04/2019



ERCO GmbH  
Postfach 2460  
58505 Lüdenscheid  
Brockhauser Weg 80-82  
58507 Lüdenscheid  
Germany

Tel.: +49 2351 551 0  
Fax: +49 2351 551 300  
info@erco.com  
www.erco.com

## LED i ERCOs armaturer

På följande sidor hittar du detaljerad information om de LED som ERCO använder. Den genomgående höga kvaliteten hos ERCOs LED är resultatet av en urvalsprocess vars kriterier kortfattat beskrivs nedan.



### Tekniska data

ERCO använder samma High-power eller Mid-power LED i hela sitt produktprogram. För användaren medför detta en enorm fördel i och med att ljuskvaliteten alltid håller samma höga nivå. För ökad flexibilitet kan utöver de sex standardljusfärgerna även styrbara färgspektrarna (tunable white) användas för vissa tillämpningar.

### LED-moduler

ERCOs olika belysningsystem differentieras efter LED-modulernas effekt. Då modulernas och armaturernas ljusflöde och anslutna effekt anges för sig är det enklare att bedöma den ljus tekniska och energimässiga verkningsgraden. Av detta skäl anges separata effektvärden för både modulen och hela armaturen i katalogen och i databladet.

### High-power LED

Färgtemperatur  
Ljusutbyte\*  
Färgåtergivning  
Ljusflödesbibehållning  
Failure rate

2700K	3000K	3000K	3500K	4000K	4000K
99lm/W	105lm/W	101lm/W	121lm/W	138lm/W	128lm/W
CRI 92	CRI 92	CRI 97	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L90/B10 upp till 50 000 timmar					
0,1% upp till 50.000 timmar					

### Mid-power LED

Färgtemperatur  
Ljusutbyte\*  
Färgåtergivning  
Ljusflödesbibehållning  
Failure rate

2700K	3000K	3000K	3500K	4000K	4000K
118lm/W	156lm/W	127lm/W	137lm/W	156lm/W	137lm/W
CRI 92	CRI 82	CRI 92	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L80/B50 upp till 50 000 timmar					
0,1% upp till 50.000 timmar					

### Chip on board LED (COB)

Färgtemperatur  
Ljusutbyte\*  
Färgåtergivning  
Ljusflödesbibehållning

2700K	2700K	3000K	3000K
138lm/W	115lm/W	142lm/W	120lm/W
CRI 82	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L80/B50 upp till 50 000 timmar			

Färgtemperatur  
Ljusutbyte\*  
Färgåtergivning  
Ljusflödesbibehållning

3000K	3500K	4000K	4000K
fashion			
101lm/W	125lm/W	149lm/W	128lm/W
CRI 92	CRI 92	CRI 82	CRI 92
L80/B50 upp till 50 000 timmar			

\* Bestämning av ljusutbyte: LED-modul High-power / Mid-power / COB vid 700 / 120 / 1050 mA; Ts 25°

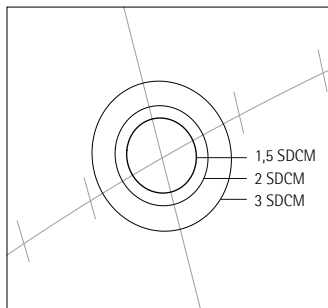
Anvisning: Alla uppgifter är statistiska medelvärden.

## LED i ERCOs armaturer



### LED-urval

Vid produktionen av vita LED uppstår, precis som hos alla andra halvledarprodukter, vissa toleranser. Dessa toleranser visar sig bland annat när det gäller färgavvikelse, ljusflödesbibehållning och framspänning. ERCO använder alla dessa kriterier för selektion av LED och erbjuder därför kunden bästa möjliga kvalitet.



### Färgtolerans (SDCM)

SDCM-värdet (Standard Deviation of Colour Matching) används för att kvalificera en ljuskälla med avseende på färgtoleransen (färgavvikelsen). Värdet baseras på en undersökning som genomförts av den amerikanska ingenjören David MacAdam och beskriver måttet på avvikelser från en definierad färgpunkt i CIE-färgtriangeln. Koordinaterna för alla färger som uppfattas som identiska ligger enligt MacAdam inom en ellips runt referensfärgpunkten. Ett system för klassificering av ljuskällors maximala färgtolerans utvecklades genom att fler ellipser i tilltagande storlek lades till. Detta kallas ibland för MacAdam-ellips för en bestämd nivå, men i dag har begreppet SDCM blivit vedertaget. Ju högre SDCM-värde, desto större är ljusfärgens möjliga avvikelse från de färgkoordinater

som anges i ljuskällans tekniska data.

Utöver valet av LED påverkas SDCM-värdet även av strömstyrkan genom LED-modulen och armaturens drifttemperatur. Höga temperaturer kan orsaka en förskjutning av färgpunkten. Drifttemperaturen beror på externa förhållanden som t.ex. omgivningstemperaturen, driftströmmen och armaturens värmehantering.

### SDCM för ERCO LED-moduler med High-power LED

ERCO LED-moduler med High-power LED har mycket god färgtolerans. Dioderna väljs ut med en speciell metod som kallas binning som medför att modulerna uppnår ett enastående typiskt initialvärde på SDCM  $\leq 1,5$ . Det konkreta värdet för en armatur anges i tillhörande produktdatablad.

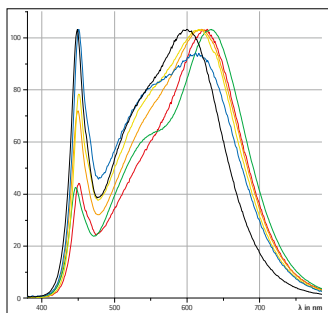
### SDCM för ERCO LED-moduler med Mid-power LED

ERCO LED-moduler med Mid-power LED uppnår ett enastående typiskt initialvärde på SDCM  $\leq 1,5$ . Även detta uppnår ERCO genom att noga välja ut och kombinera dioderna på modulerna. Det konkreta värdet för en armatur anges i tillhörande produktdatablad.

Tillverkning  
ERCO LED-  
moduler  
i Lüdenscheid,  
Tyskland



# LED i ERCOs armaturer



## Spektrum

De LED som används i ERCOs armaturer har ett kontinuerligt spektrum och därmed bra till mycket bra färgåtergivning för neutralvitt (4000K) och mycket bra färgåtergivning för varmvitt (2700–3000K). LED avger i stort sett ingen UV- eller IR-strålning och har en liten skadefaktor. Därför är de speciellt lämpliga för belysning av känsliga och värdefulla föremål.

På armaturer med tunable white är färgtemperaturen inställbar. I enlighet med HCL (Human Centric Lighting) möjliggör detta en anpassning av ljusfärgen till dagsljuset och växlande synuppgifter.



## Skadefaktor

Den relativa skadefaktorn används för bedömning av ljuskällors lämplighet för de konservatoriska krav som bland annat ställs i museer. Skadefaktorn beskriver förhållandet mellan skadlig strålning och belysningsstyrkan. Varmvitt LED-belysning är lämpligare för känsliga objekt än lågvoltshalogenlampor med eller utan UV-filtrer.

## Ljuskälla

LED 2700K, CRI 92  
LED 3000K, CRI 92  
LED 3000K, CRI 97  
LED 3500K, CRI 92  
LED 4000K, CRI 82  
LED 4000K, CRI 92

## Relativ skadefaktor f (mW/lm)

0.151  
0.165  
0.160  
0.170  
0.190  
0.198



## Bedömning av färgåtergivningen med R<sub>a</sub> (CRI)

Färgåtergivningen beskriver en ljuskällas förmåga att återge färger på ett så naturtroget sätt som möjligt. En metod att göra färgåtergivningskvaliteten mätbar och beskriva den så neutralt som möjligt är det så kallade färgåtergivningsindexet CRI (Colour Rendering Index) eller R<sub>a</sub> som det kallas i delar av Europa. Detta index bestäms genom en jämförande beräkning av ljuskällan som ska bedömas och en referensljuskälla med samma färgtemperatur. Ett färgåtergivningsindex på mellan 90 och 100 anses mycket bra

och ett värde på mellan 80 och 90 som bra. CRI-metoden, som hittills varit den enda normativt giltiga metoden, är numera omdebatterad i branschen och bör endast användas som en grov bedömning av ljuskällor. För inbördes jämförelse av flera ljuskällor rekommenderas alltid en visuell kontroll.



Referensfärger R<sub>a</sub> (CRI)



Referensfärger TM-30

## Bedömning av färgåtergivningen enligt TM-30

Metoden TM-30 är ett alternativ till R<sub>a</sub>/CRI som definierar värdena R<sub>f</sub> och R<sub>g</sub>. Dessa värden anger en testljuskällas likhet med ett referensspektrum avseende färgtrogenhet (R<sub>f</sub> - fidelity) och måttnad (R<sub>g</sub> - gamut). Referensljuskällan är en "black body" eller en CIE-D standardljuskälla. R<sub>f</sub> kan jämföras med R<sub>a</sub>, beräkningsmetoden och maximalvärdet på 100 är identiska. Eftersom metoden baseras på 99 i stället för 8 referensfärger får R<sub>f</sub> ofta lägre värden än R<sub>a</sub>/CRI.

R<sub>g</sub> beskriver färgrymden, dvs. storleken på det färgområde som kan återges. En ljuskälla med exakt naturtrogen färgåtergivning har ett R<sub>g</sub> på 100 och både mindre och större värden är möjliga.

Enbart R<sub>f</sub> och R<sub>g</sub> ger dock ingen entydig information om en ljuskällas färgåtergivningskvalitet. För detta krävs färgvektorgrafik som visar färgförskjutningens storlek och riktning för utvalda testfärger jämfört med referensljuskällan.

Om kurvan ligger utanför den cirkellinje som gäller för referensen återges färgerna i detta område med övermåttad. Om den ligger innanför återges motsvarande färger med mindre måttad.

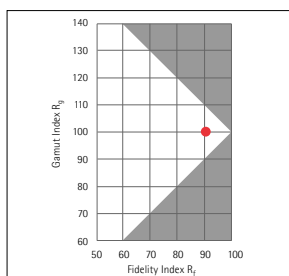
# LED i ERCOs armaturer

Översiktsdiagram enligt TM-30

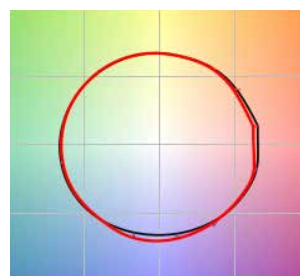
## ERCO LED 2700K

$R_f$  91  
 $R_g$  100  
 $R_a$  / CRI 92

Förhållande  $R_f - R_g$



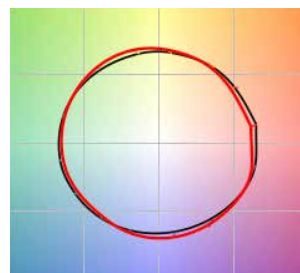
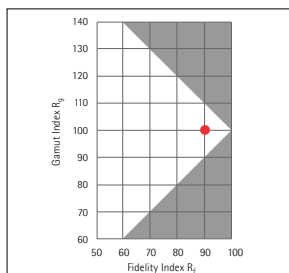
Färgvektorgrafik



— Referens  
— ERCO LED

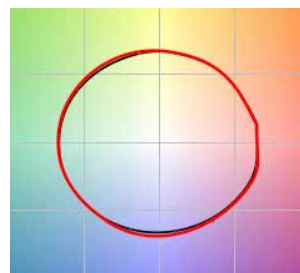
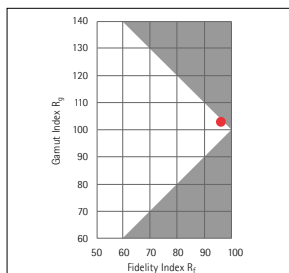
## ERCO LED 3000K

$R_f$  90  
 $R_g$  100  
 $R_a$  / CRI 92



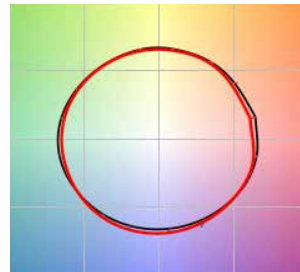
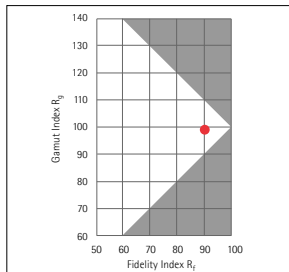
## ERCO LED 3000K

$R_f$  96  
 $R_g$  103  
 $R_a$  / CRI 97



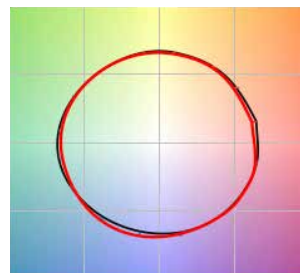
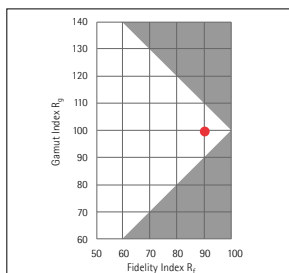
## ERCO LED 3500K

$R_f$  90  
 $R_g$  98  
 $R_a$  / CRI 92



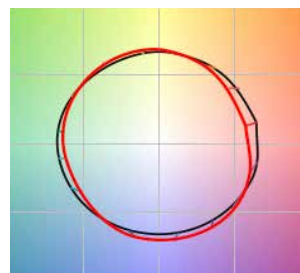
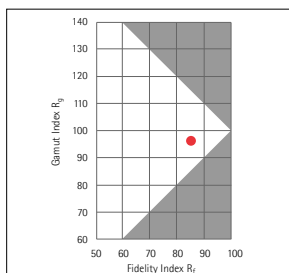
## ERCO LED 4000K

$R_f$  90  
 $R_g$  99  
 $R_a$  / CRI 92

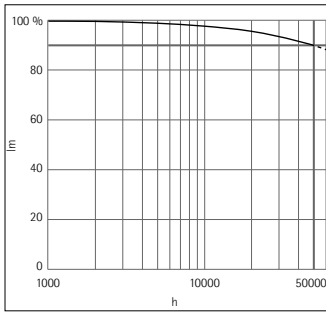


## ERCO LED 4000K

$R_f$  85  
 $R_g$  97  
 $R_a$  / CRI 82



# LED i ERCOs armaturer



## Livslängd

LED har en mycket liten bortfallsfrekvens och levererar därmed ljus under en extremt lång tidsperiod. Bortfallsfrekvensen hos de High-power LED som ERCO använder är i genomsnitt mindre än 0,1% vid 50 000 timmar. Till skillnad från traditionella ljuskällor, där bortfallet baseras på 50% av ljuskällorna, är begreppet "livslängd" mindre lämpligt för planeringen av LED.

## Ljusflödesbibehållning

Men i likhet med andra ljuskällor avtar med tiden det ljusflöde som LED-ljuskällorna alstrar. Från en viss tidpunkt uppnås därför inte längre den ljusintensitet som låg till grund för den ursprungliga planeringen. LED-ljuskällornas tillförlitlighet och verkningsgrad beror i hög grad på driftförhållandena. Därför har ERCOs armaturer termiska egenskaper som gör att de vid avsedda driftförhållanden alltid ligger under den kritiska temperaturen och därmed producerar maximalt ljusflöde under lång tid.

Eftersom det sällan förekommer att en LED helt slutar fungera, är det bättre att karaktärisera LED med ljusflödets bibehållning under en viss tidsperiod. Som schablonvärde är det vanligt att ange den tid vid vilken ljusflödet hos en bestämd procentandel av alla LED-ljuskällor fallit till ett värde som motsvarar 70, 80 eller 90% av det ursprungliga värdet. På dagens marknad används vanligen LED med specifikationen L70/B50 50 000h, vilket innebär att endast 50% av de använda LED-ljuskällorna efter 50 000 timmar fortfarande producerar 70% av det ursprungliga ljusflödet.

## L- och B-värde

L-värdet beskriver vilken procentandel av det ursprungliga ljusflödet som en LED fortfarande avger efter angiven tid. Om inget B-värde sägs per definition ingenting om att en LED upphör att fungera helt, utan det anger procentandelen LED som underskrider L-värdet i slutet av den angivna drifttiden. B-värde anges, innebär det automatiskt B50.

## Drifttid

Som referenspunkt anges drifttiden alltid tillsammans med L- och B-värdena.

## LED som används av ERCO High-power-LED

ERCO använder High-power LED med specifikationen L90/B10 50.000h, vilket innebär att minst 90% av LED-ljuskällorna efter 50 000 timmar fortfarande ger 90% av det ursprungliga ljusflödet. Övriga 10% av LED-ljuskällorna avger fortfarande upp till 89% av sitt ursprungliga ljusflöde vid en Failure Rate på 0,1%. Enligt tillverkarens uppgifter har de High-power LED som ERCO använder specifikationen L90/B50 upp till 100 000 timmar.

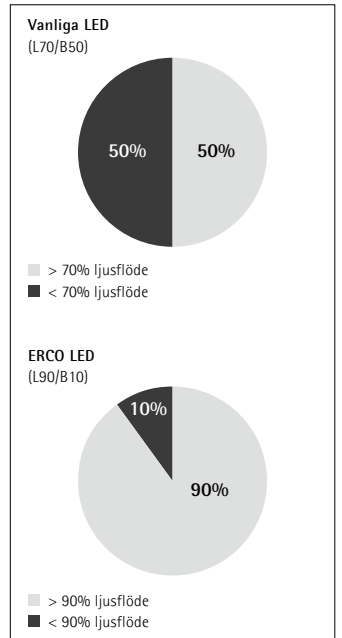
## Mid-power LED

De Mid-power LED som ERCO använder är specificerade för upp till 50 000h med L80/B50 och en Failure Rate på 0,1%.

## COB (Chip-on-Board) LED

De COB LED som ERCO använder är specificerade för upp till 50 000h med L80/B50.

Du hittar aktuell information om LED-ljuskällorna i databladet till artiklarna.



En jämförelse av det minskade ljusflödet i vanliga LED och ERCOs högeffekt-LED efter 50 000 drifttimmar visar att ERCOs LED har betydligt högre prestanda.

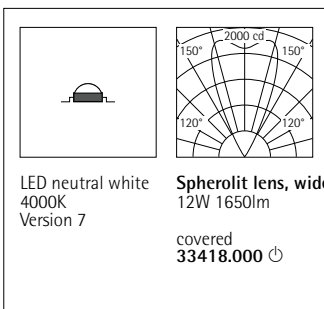


## Framspänning

Framspänningen varierar hos LED av samma typ beroende på hur ljuskällan tillverkats. Det är den spänning, som ligger över en tänd LED, som så att säga "används". Effektförbrukningen i en LED-armatur definieras av den konstanta driftströmmen och framspänningen enligt den enkla formeln spänning (volt) x ström (ampere) = effekt (watt). Om

framspänningen varierar från LED till LED, så varierar även energibehovet mellan armaturer som i övrigt är identiska. En enhetlig energianvändning hos armaturer med samma konstruktion kan endast uppnås då LED-ljuskällorna väljs ut på basis av deras framspänning. ERCO är en av de få armaturtillverkare som gör stabil framspänning till ett urvalskriterium för LED, och det innebär att

kunden kan lita på att armaturerna faktiskt använder så mycket energi som anges.

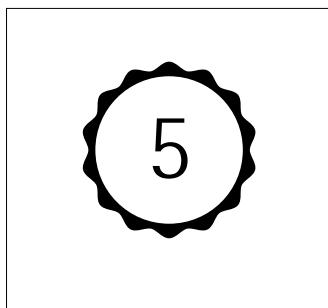


## Version

LED och driftdon vidareutvecklas kontinuerligt. För att det ska vara enkelt att se vilka LED som monterats använder ERCO förutom artikelnumret även ett versionsnummer som anges på alla armaturer. Dessa nummer gäller endast inom en armaturfamilj och avser inte LED-generationen. Det betyder att armaturer från olika produktfamiljer kan ha LED från samma generation, trots att ver-

sionsnumren är olika. För användaren är versionsnumret framför allt viktigt vid efterbeställningar av armaturer och måste därför alltid uppges.

Under ett produktionsår monterar ERCO alltid den senaste generationens LED för alla armaturer med varmvit eller neutralvit ljusfärgsnyans.



Utöver våra allmänna försäljnings- och leveransvillkor gäller garantivillkoren för den frivilliga 5 (fem) års tillverkargaranti som ERCO GmbH lämnar på alla ERCO-produkter.

Aktuella garantivillkor kan begäras via e-postadressen [guarantee@erco.com](mailto:guarantee@erco.com)

Vi förbehåller oss rätten till tekniska och formella ändringar.  
Edition: 01.01.2019  
Aktuell version under [www.erco.com/download](http://www.erco.com/download)

© ERCO GmbH 2019