

OSTAR® - Lighting without Optics

Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant

LE CW E2A



Preliminary

Besondere Merkmale

- **Gehäusotyp:** OSTAR® - Lighting
- **Besonderheit des Bauteils:** extrem hohe Helligkeit und Leuchtdichte dank Oberflächenemission und niedrigem R_{th}
- **Farbort:** $x = 0.42$, $y = 0.40$ nach CIE 1931 (warm weiß)
- **typische Farbtemperatur:** 2700 K, 3000 K, 3500 K, 4200 K
- **Farbwiedergabeindex:** 80
- **Abstrahlwinkel:** Lambertischer Strahler (120°)
- **Abstrahlende Fläche:** 2,1 mm x 2,1 mm
- **Technologie:** ThinGaN®
- **Leuchtdichte:** $16 \cdot 10^6$ cd/m²
- **max. optischer Wirkungsgrad:** 38 lm/W bei 350 mA
- **Montierbarkeit:** verschraubbar
Lötpads für Verdrahtung
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-B
- **Verpackungseinheit:** pro Box 60 Stück
= Verpackungseinheit

Anwendungen

- Strahler für die Allgemeinbeleuchtung
- Medizintechnik: Operationslampen
- Mikroskopbeleuchtung
- Verkehrszeichen
- Hochwertige Blitzlichter

Features

- **package:** OSTAR® - Lighting
- **feature of the device:** outstanding brightness and luminance due to pure surface emission and low R_{th}
- **color coordinates:** $x = 0.42$, $y = 0.40$ acc. to CIE 1931 (warm white)
- **typ. color temperature:** 2700 K, 3000 K, 3500 K, 4200 K
- **color reproduction index:** 80
- **viewing angle:** Lambertian Emitter (120°)
- **light emitting surface:** 2.1 mm x 2.1 mm
- **technology:** ThinGaN®
- **Luminance:** $16 \cdot 10^6$ cd/m²
- **max. optical efficiency:** 38 lm/W at 350 mA
- **mounting methods:** screw holes
solder pads for wire attachment
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-B
method of packing: 60 pcs per tray
= packing unit

Applications

- General lighting
- medical lighting: surgery light
- microscope illumination
- VMS (variable message signs)
- high end strobe light

Bestellinformation
Ordering Information

Typ	Emissions- farbe	Lichtstrom	Lichtstärke ²⁾ Seite 18	Bestellnummer
Type	Color of Emission	Luminous Flux $I_F = 700 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (mlm)}$	Luminous Intensity 2) page 18 $I_F = 700 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Ordering Code
LE CW E2A-KZMZ-L3M5	warm white	97000 ... 280000	46000 (typ.)	Q65110A5937
LE CW E2A-KZMZ-N3P5	warm white	97000 ... 280000	46000 (typ.)	Q65110A5938
LE CW E2A-KZMZ-H3K5	warm white	97000 ... 280000	46000 (typ.)	Q65110A6186
LE CW E2A-KZMZ-Q3R5	warm white	97000 ... 280000	46000 (typ.)	Q65110A6187

Anm.: Die oben genannten Typbezeichnungen umfassen die bestellbaren Selektionen. Diese bestehen aus wenigen Helligkeitsgruppen (siehe **Seite 7** für nähere Informationen). Es wird nur eine einzige Helligkeitsgruppe pro Verpackungseinheit geliefert. Z.B.: LE CW E2A-KZMZ-L3M5 bedeutet, dass in der Verpackungseinheit nur eine der Helligkeitsgruppen LY, LZ, MX, MY, MZ, NX oder NY enthalten ist.
Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Helligkeitsgruppen nicht bestellt werden.

Gleiches gilt für die Farben, bei denen Farbortgruppen gemessen und gruppiert werden. Pro Verpackungseinheit wird nur eine Farbortgruppe geliefert. Z.B.: LE CW E2A-KZMZ-L3M5 bedeutet, dass in einer Verpackungseinheit nur eine der Farbortgruppen -L3 bis -M5 enthalten ist (siehe **Seite 5** für nähere Information).

Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Farbortgruppen nicht bestellt werden.

Note: The above Type Numbers represent the order groups which include only a few brightness groups (see **page 7** for explanation). Only one group will be shipped in each packing unit (there will be no mixing of two groups in each packing unit). E.g. LE CW E2A-KZMZ-L3M5 means that only one group LY, LZ, MX, MY, MZ, NX or NY will be shippable for any one packing unit.

In order to ensure availability, single brightness groups will not be orderable.

In a similar manner for colors where chromaticity coordinate groups are measured and binned, single chromaticity coordinate groups will be shipped in any one packing unit. E.g. LE CW E2A-KZMZ-L3M5 means that only 1 chromaticity coordinate group -L3 to -M5 will be shippable (see **page 5** for explanation).

In order to ensure availability, single chromaticity coordinate groups will not be orderable.

Grenzwerte
Maximum Ratings

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values	Einheit Unit
Betriebstemperatur* Operating temperature range*	$T_{\text{board, op}}$	- 40 ... + 100	°C
Lagertemperatur Storage temperature range	$T_{\text{board, stg}}$	- 40 ... + 100	°C
Sperrschichttemperatur Junction temperature	T_j	150	°C
minimaler Durchlassstrom pro Chip minimum Forward current per chip ($T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$)	I_F	100	mA
maximaler Durchlassstrom pro Chip maximum Forward current per chip ($T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$)	I_F	1000	mA
Stoßstrom Surge current $\leq 10 \mu\text{s}$, $D = 0.1$, $T_{\text{board}} = 25^\circ\text{C}$	I_{FM}	2000	mA
Sperrspannung Reverse voltage ($T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$)	V_R	not designed for reverse operation	V
Leistungsaufnahme pro Modul Power consumption per modul ($T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$)	P_{tot}	18	W

* Eine Betauung des Moduls muss vermieden werden.
Condensation on the module has to be avoided.

Kennwerte
Characteristics

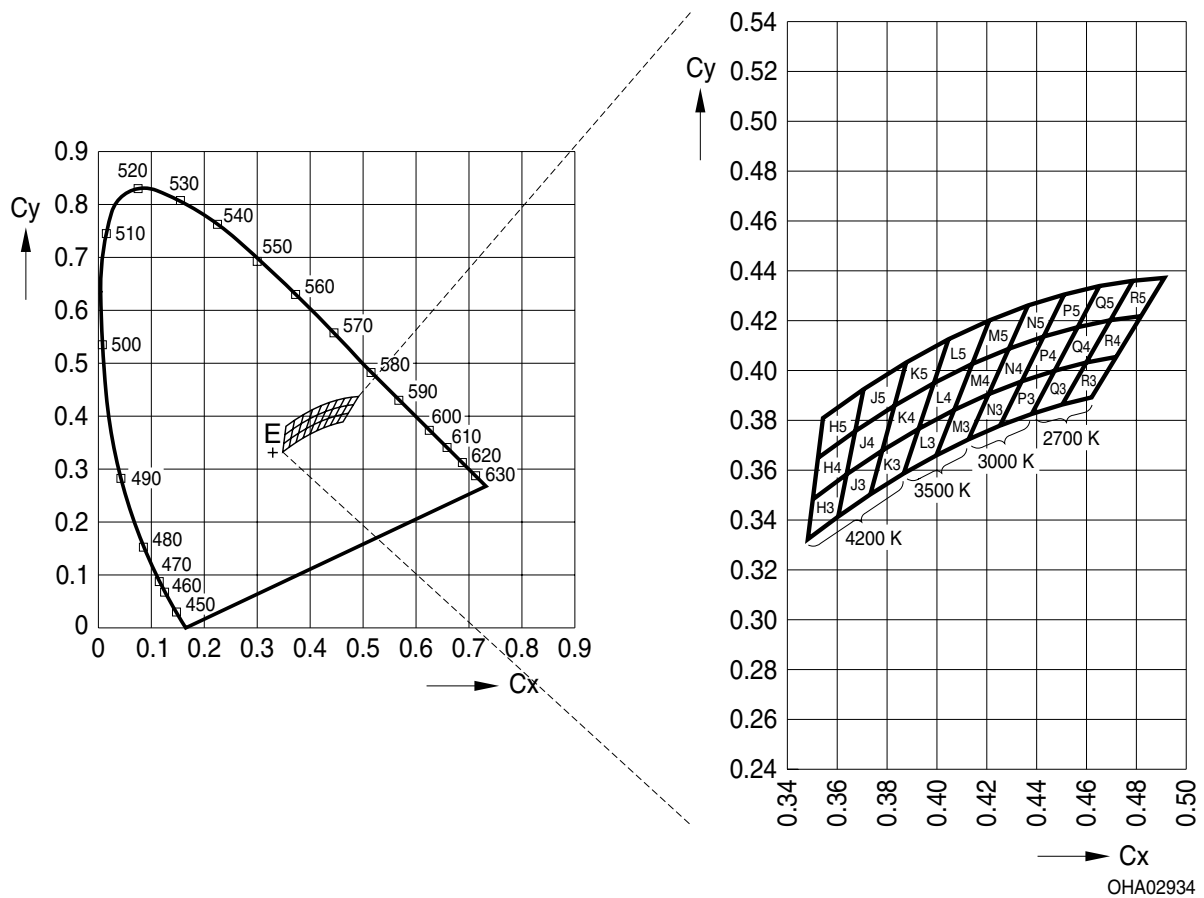
Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values	Einheit Unit
Wärmewiderstand des gesamten Moduls Thermal resistance of the module Sperrschicht / Bodenplatte Junction / base plate	$R_{\text{th JB}}$	4.2	K/W

Kennwerte
Characteristics
 $(T_{\text{board}} = 25\text{ °C})$

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values				Einheit Unit
Farbtemperatur nach CIE 1931 ^{5) Seite 18} (typ.) Color Temperature acc. to CIE 1931 ^{5) page 18} $I_F = 700\text{ mA}$	T_C	2700	3000	3500	4200	K
Abstrahlwinkel bei 50 % Φ_V (Vollwinkel) (typ.) Viewing angle at 50 % Φ_V	2ϕ 2ϕ	120				Grad deg.
Durchlassspannung ^{6) Seite 18} (min.) Forward voltage ^{6) page 18} (typ.) $I_F = 700\text{ mA}$ (max.)	V_F V_F V_F	11.6 14.0 16.4				V V V
Sperrstrom Reverse current (max.)	I_R	not designed for reverse operation				μA
Temperaturkoeffizient von V_F (typ.) Temperature coefficient of V_F $I_F = 700\text{ mA}; -10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	TC_V	-4.5				mV/K
Optischer Wirkungsgrad (typ.) Optical efficiency (typ.) $I_F = 700\text{ mA}$	η_{opt} η_{opt}	18				lm/W lm/W
Optischer Wirkungsgrad ^{6) Seite 18} (typ.) Optical efficiency ^{6) page 18} (typ.) $I_F = 350\text{ mA}$	η_{opt} η_{opt}	27				lm/W lm/W
Abstrahlende Fläche (typ.) Radiating Surface	A_{Chip}	2.1 x 2.1				mm ²
Leuchtdichte (typ.) Luminance (typ.) $I_F = 700\text{ mA}$	L_V L_V	$16 \cdot 10^6$				cd/m ² cd/m ²

Farbortgruppen⁵⁾ Seite 18

Chromaticity coordinate groups⁵⁾ page 18



Group Gruppe	warm white	
	(min.)	(max.)[
H3	0.3479	0.3318
H4	0.3499	0.3479
H3	0.3499	0.3479
H5	0.3516	0.3645
H4	0.3519	0.3645
H5	0.3539	0.3805
H3	0.3603	0.3412
J3	0.3603	0.3412
H3	0.3637	0.3581
J3	0.3637	0.3581
H4	0.3637	0.3581

Group Gruppe	warm white	
	(min.)	(max.)[
J4	0.3637	0.3581
H5	0.3672	0.3755
J5	0.3672	0.3755
J4	0.3672	0.3755
H4	0.3672	0.3755
J5	0.3705	0.3923
H5	0.3705	0.3923
J3	0.3732	0.3501
K3	0.3732	0.3501
J3	0.3779	0.3677
K3	0.3779	0.3677
K4	0.3779	0.3677
J4	0.3779	0.3677
K5	0.3828	0.3857
J4	0.3828	0.3857
J5	0.3828	0.3857
K4	0.3828	0.3857
L3	0.3865	0.3584
K3	0.3865	0.3584
K5	0.3875	0.403
J5	0.3875	0.403
L4	0.3925	0.3764
K4	0.3925	0.3764
L3	0.3925	0.3764
K3	0.3925	0.3764
K5	0.3987	0.3948
L4	0.3987	0.3948
L5	0.3987	0.3948
K4	0.3987	0.3948
L3	0.3996	0.3658
M3	0.3996	0.3658

Group Gruppe	warm white	
	(min.)	(max.)[
L5	0.4046	0.4123
K5	0.4046	0.4123
L3	0.4068	0.3839
M3	0.4068	0.3839
M4	0.4068	0.3839
L4	0.4068	0.3839
N3	0.4125	0.3722
M3	0.4125	0.3722
L5	0.414	0.4024
M5	0.414	0.4024
M4	0.414	0.4024
L4	0.414	0.4024
N3	0.4205	0.3903
M4	0.4205	0.3903
M3	0.4205	0.3903
N4	0.4205	0.3903
M5	0.4209	0.4199
L5	0.4209	0.4199
P3	0.4252	0.3777
N3	0.4252	0.3777
N4	0.4286	0.4085
M5	0.4286	0.4085
N5	0.4286	0.4085
M4	0.4286	0.4085
P3	0.4339	0.3955
N3	0.4339	0.3955
N4	0.4339	0.3955
P4	0.4339	0.3955
N5	0.4363	0.4259
M5	0.4363	0.4259
P3	0.4378	0.3824

Group Gruppe	warm white	
	(min.)	(max.)[
Q3	0.4378	0.3824
N5	0.4427	0.4135
P4	0.4427	0.4135
P5	0.4427	0.4135
N4	0.4427	0.4135
P3	0.4471	0.3998
Q3	0.4471	0.3998
Q4	0.4471	0.3998
P4	0.4471	0.3998
R3	0.4502	0.3862
Q3	0.4502	0.3862
P5	0.4509	0.4304
N5	0.4509	0.4304
P5	0.4564	0.4173
Q5	0.4564	0.4173
P4	0.4564	0.4173
Q4	0.4564	0.4173
Q3	0.4599	0.4031
Q4	0.4599	0.4031
R4	0.4599	0.4031
R3	0.4599	0.4031
R3	0.462	0.3891
Q5	0.4652	0.4337
P5	0.4652	0.4337
Q4	0.4696	0.42
R5	0.4696	0.42
R4	0.4696	0.42
Q5	0.4696	0.42
R3	0.4719	0.4054
R4	0.4719	0.4054
Q5	0.4786	0.4359

Group Gruppe	warm white	
	(min.)	(max.)[
R5	0.4786	0.4359
R5	0.4819	0.4218
R4	0.4819	0.4218
R5	0.4911	0.437

Helligkeits-Gruppierungsschema Brightness Groups

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstrom ^{2) 3)} Seite 18 Luminous Flux ^{2) 3)} page 18 Φ_V (lm)	
KZ	97000	112000
LX	112000	130000
LY	130000	150000
LZ	150000	180000
MX	180000	210000
MY	210000	240000
MZ	240000	280000

Anm.: Die Standardlieferform von Serientypen beinhaltet eine Familiengruppe. Diese besteht aus wenigen Helligkeitsgruppen. Einzelne Helligkeitsgruppen sind nicht bestellbar.

Note: The standard shipping format for serial types includes a family group of only a few individual brightness groups. Individual brightness groups cannot be ordered.

Gruppenbezeichnung auf Etikett Group Name on Label

Beispiel: MX-N5

Example: MX-N5

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength
MX	N5

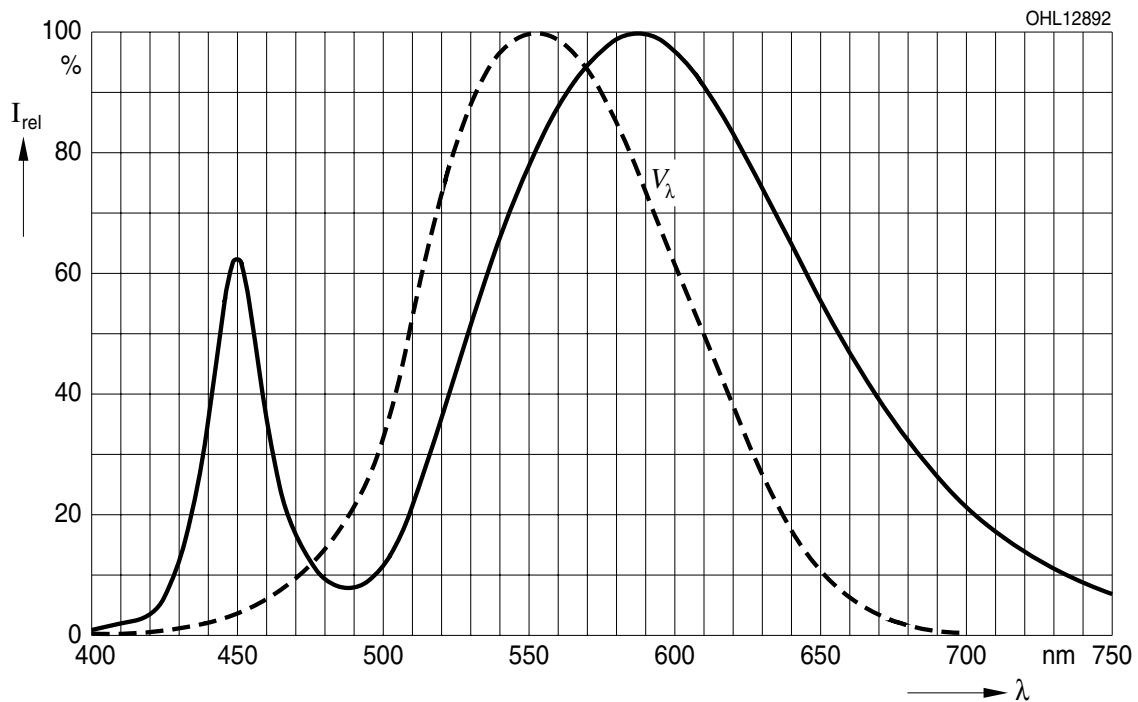
Anm.: In einer Verpackungseinheit ist immer nur eine Gruppe für jede Selektion enthalten.

Note: No packing unit ever contains more than one group for each selection.

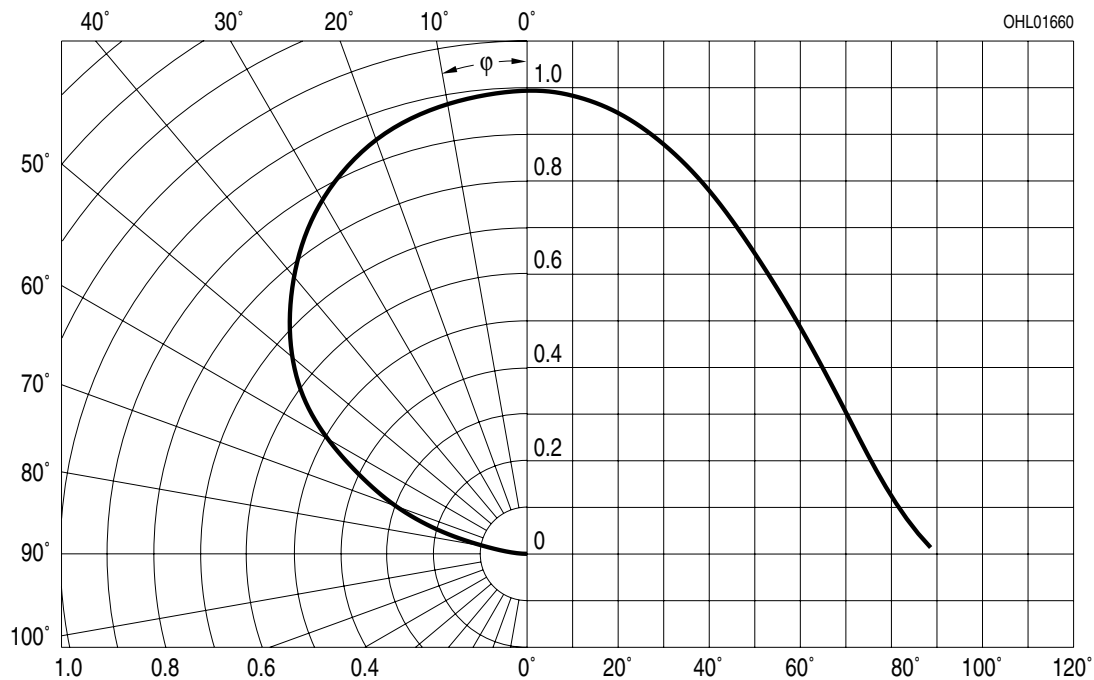
Relative spektrale Emission pro Chip^{6) Seite 18}**Relative Spectral Emission per Chip**^{6) page 18}

$V(\lambda)$ = spektrale Augenempfindlichkeit / Standard eye response curve

$\Phi_{el} = f(\lambda)$, $T_{board} = 25\text{ °C}$, $I_F = 700\text{ mA}$

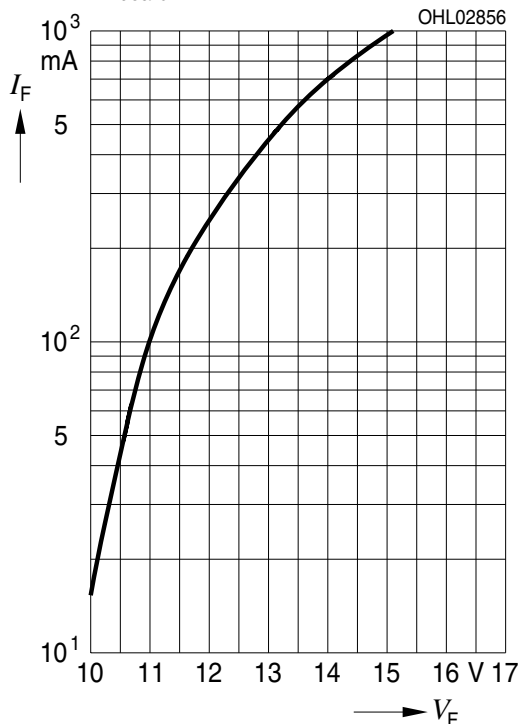
**Abstrahlcharakteristik**^{2) Seite 18}**Radiation Characteristic**^{2) page 18}

$\Phi_{rel} = f(\varphi)$; $T_{board} = 25\text{ °C}$

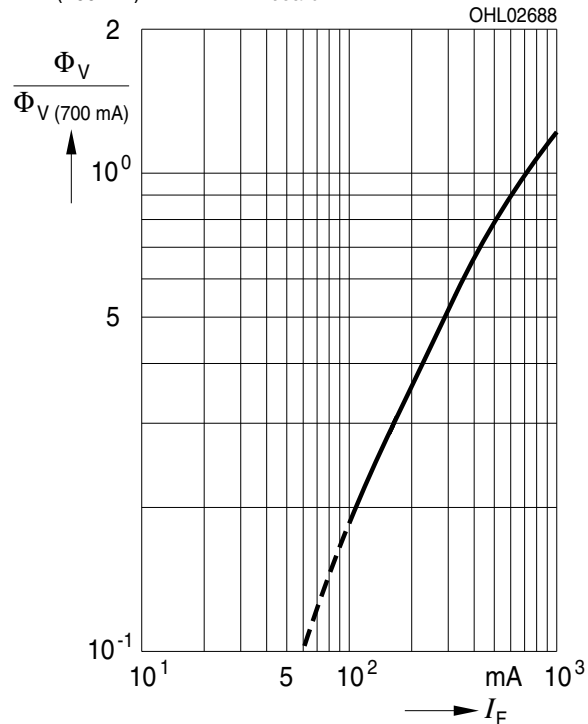


Durchlassstrom^{2) Seite 18}**Forward Current**^{2) page 18}

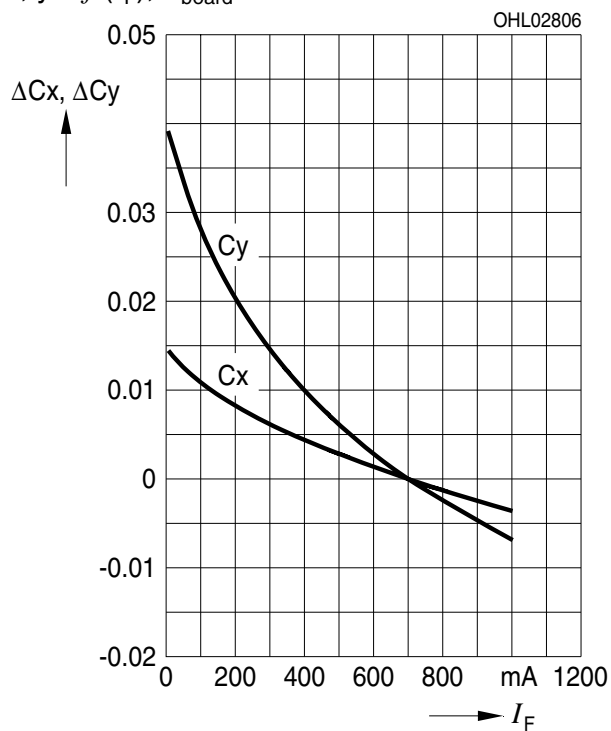
$$I_F = f(V_F); T_{\text{board}} = 25^\circ\text{C}$$

**Relative Lichtfluss**^{2) 7) Seite 18}**Relative Luminous Flux**^{2) 7) page 18}

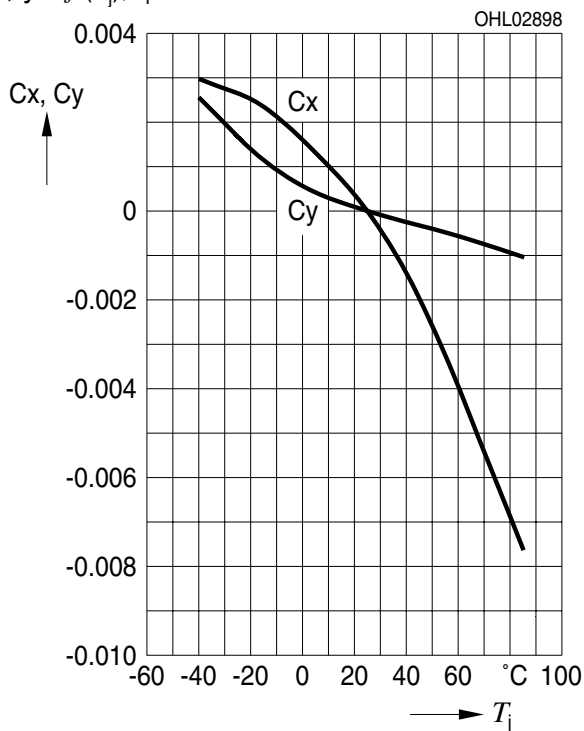
$$\Phi_V / \Phi_{V(700\text{ mA})} = f(I_F); T_{\text{board}} = 25^\circ\text{C}$$

**Farbortverschiebung**^{2) Seite 18}**Chromaticity Coordinate Shift**^{2) page 18}

$$x, y = f(I_F); T_{\text{board}} = 25^\circ\text{C}$$

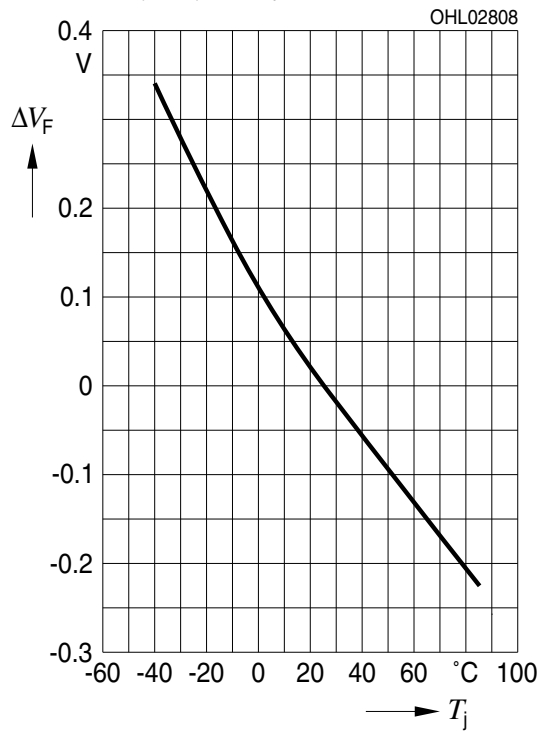
**Farbortverschiebung**^{2) Seite 18}**Chromaticity Coordinate Shift**^{2) page 18}

$$x, y = f(T_j); I_F = 700\text{ mA}$$

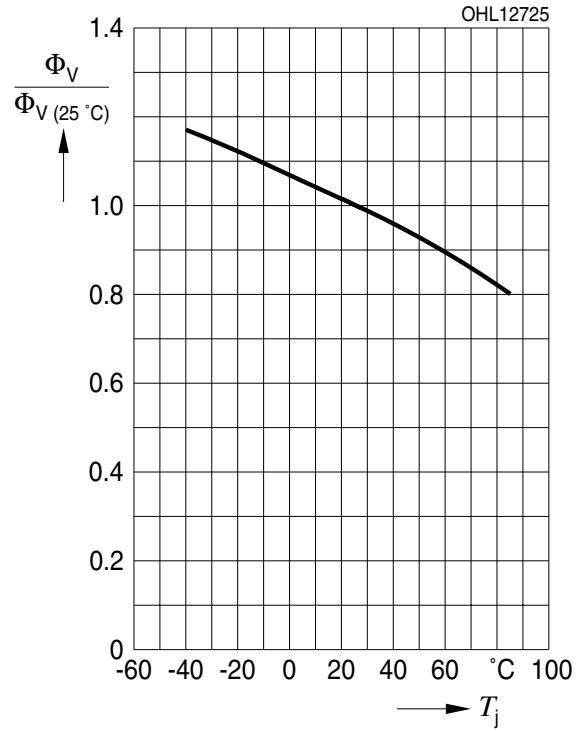


Relative Vorwärtsspannung^{2) Seite 18}**Relative Forward Voltage**^{2) page 18}

$$\Delta V_F = V_F - V_{F(25^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 700 \text{ mA}$$

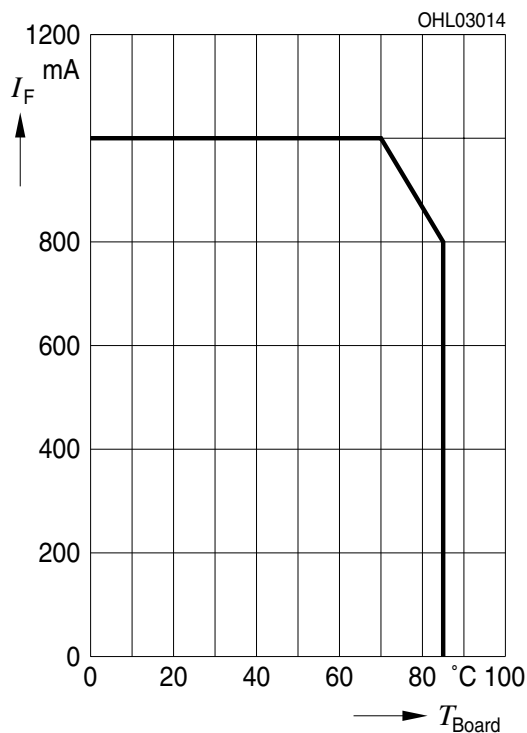
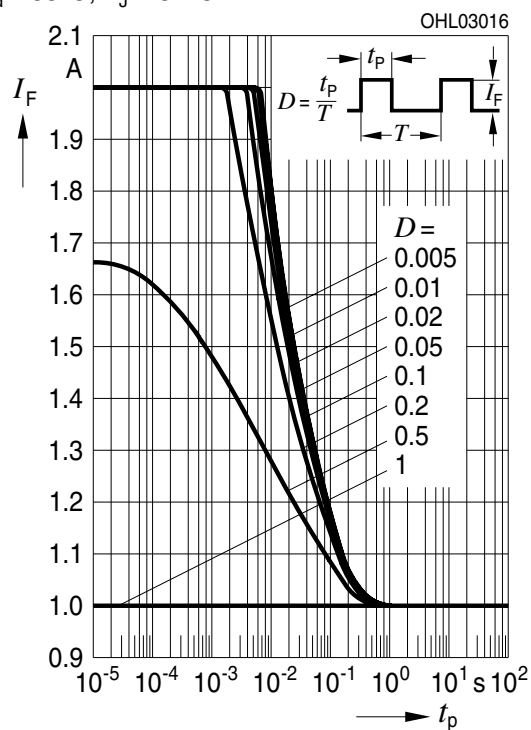
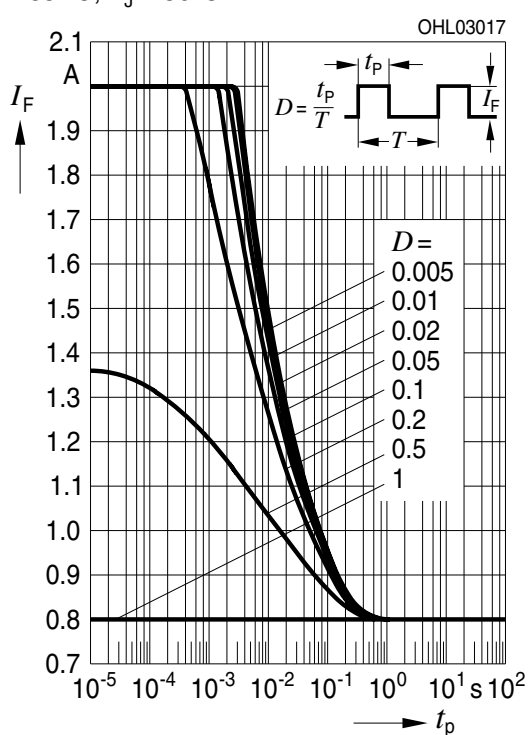
**Relative Lichtstrom**^{2) Seite 18}**Relative Luminous Flux**^{2) page 18}

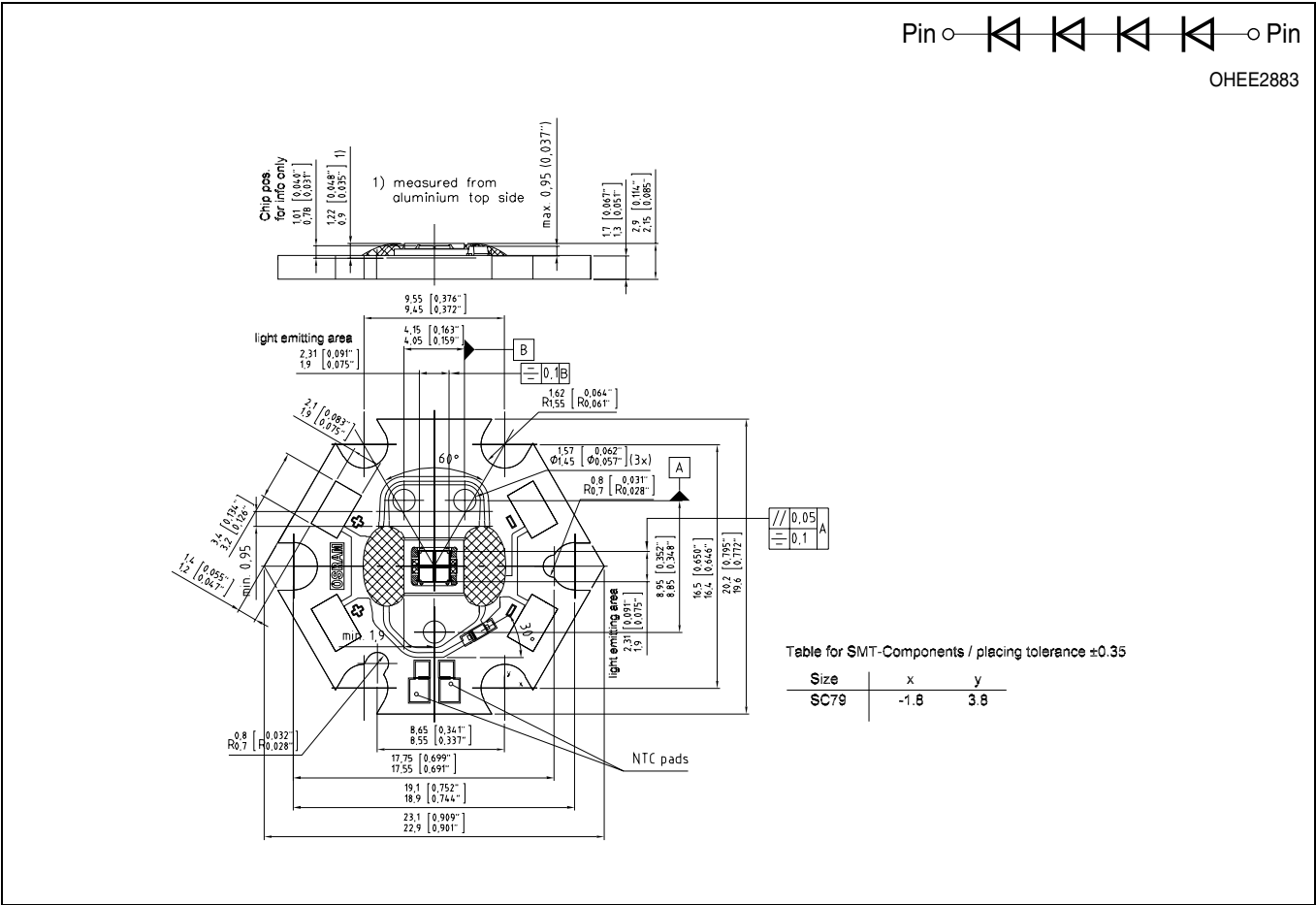
$$\Phi_V / \Phi_{V(25^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 700 \text{ mA}$$



Maximal zulässiger Durchlassstrom**Max. Permissible Forward Current**

$I_F = f(T)$

**Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t_p)$** **Permissible Pulse Handling Capability**Duty cycle D = parameter, $T_{board} = 55^\circ\text{C}; T_J = 134^\circ\text{C}$ **Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t_p)$** **Permissible Pulse Handling Capability**Duty cycle D = parameter, $T_{board} = 85^\circ\text{C}; T_J = 150^\circ\text{C}$ 



Bestimmung der Bord - Temperatur T_B

Die Board - Temperatur T_B kann mit Hilfe eines NTC bestimmt werden, gemessen an den NTC Anschlusskontakten. Aus T_{NTC} kann T_B folgendermaßen berechnet werden.

Estimation of the Bord Temperature T_B

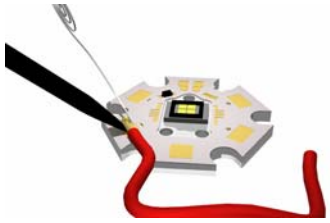
The board temperature T_B can be determined with the NTC, measured on the NTC pads. T_B can be calculated using T_{NTC} as shown below.

$$T_B = T_{NTC} + R_{th, B-NTC} \times P_{OSTAR}$$

$$R_{th, B-NTC} = 0,25 \text{ K/W}$$

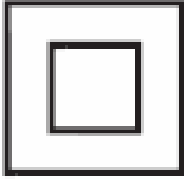
$$P_{OSTAR} = I_F \times U_F$$

Anschlusskontaktierung**Contacting**

Drahttyp Wire type	Durchmesser Diameter	Lötspitze Solder Tip	Temperatur Temperature	Lötzeit Solder Time	
AWG 18	~0.8 mm (Litze; flexible wire)	3.2 mm (Meisel; Chisel)	250 °C 350 °C	16 sec. 6 sec	
AWG 20	~0.5 mm (Litze; flexible wire)	3.2 mm (Meisel; Chisel)	250 °C 350 °C	14 sec. 5 sec	
AWG 22	~0.3 mm (Litze; flexible wire)	3.2 mm (Meisel; Chisel)	250 °C 350 °C	9 sec. 3 sec	

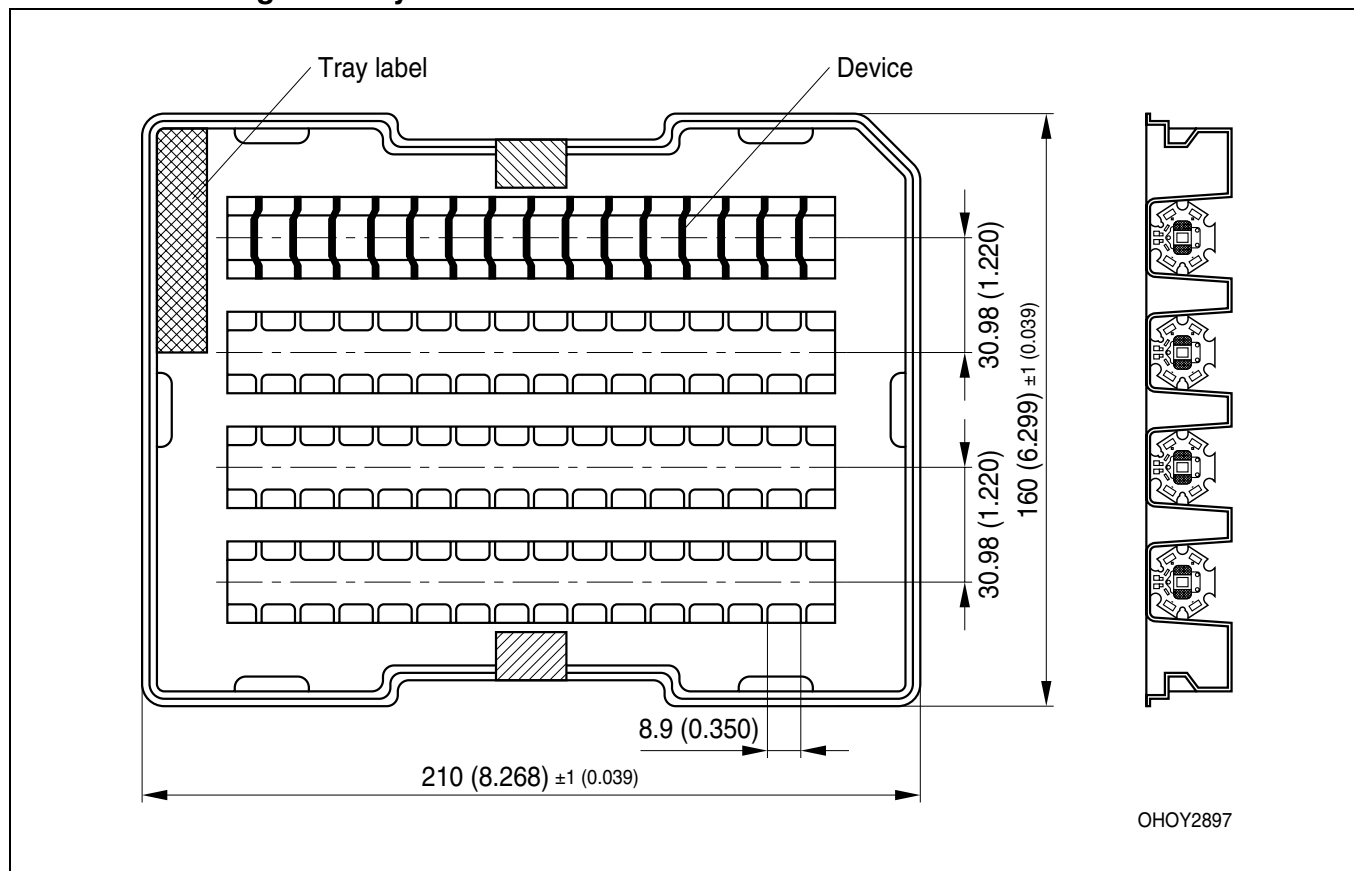
Montage-Hinweis Mounting Note

- Allgemein:** Abhängig von der Schutzklasse der späteren Leuchte ist eine Befestigungsmethode auszuwählen, mit welcher die vorgeschriebenen Normen (IEC 60598-1) der Beleuchtungstechnik eingehalten werden.
- General:** Dependent on the safety class of the final lamp a mounting method should be chosen in order to fulfil the standards for lighting technology (IEC 60598-1)

Empfehlung für Einbau in Recommendation for	Symbol Schutzklasse Symbol safety class	Befestigung Fixation
Leuchte der Schutzklasse Class I Luminaire		nach IEC-Norm (z.B. Klammern, Kleben) according IEC standard (e.g. Clamps, Adhesive) 
Leuchte der Schutzklasse II Class II Luminaire		nach IEC-Norm (Klammern, Kleben) according IEC standard (e.g. Clamps, Adhesive)
Leuchte der Schutzklasse III Class III Luminaire		M3 Schrauben mit max. Drehmoment 0.8Nm; typischer Anpressdruck im Bereich von 0.35MPa; die Verwendung von mind. 3 Schrauben, jeweils um 120° versetzt und eine Schraubensicherung wird empfohlen M3 screws with a maximum torque of 0.8 Nm; typical contact pressure in the range of 0.35 MPa; at least 3 screws, alignment 120° and screw locking is recommended

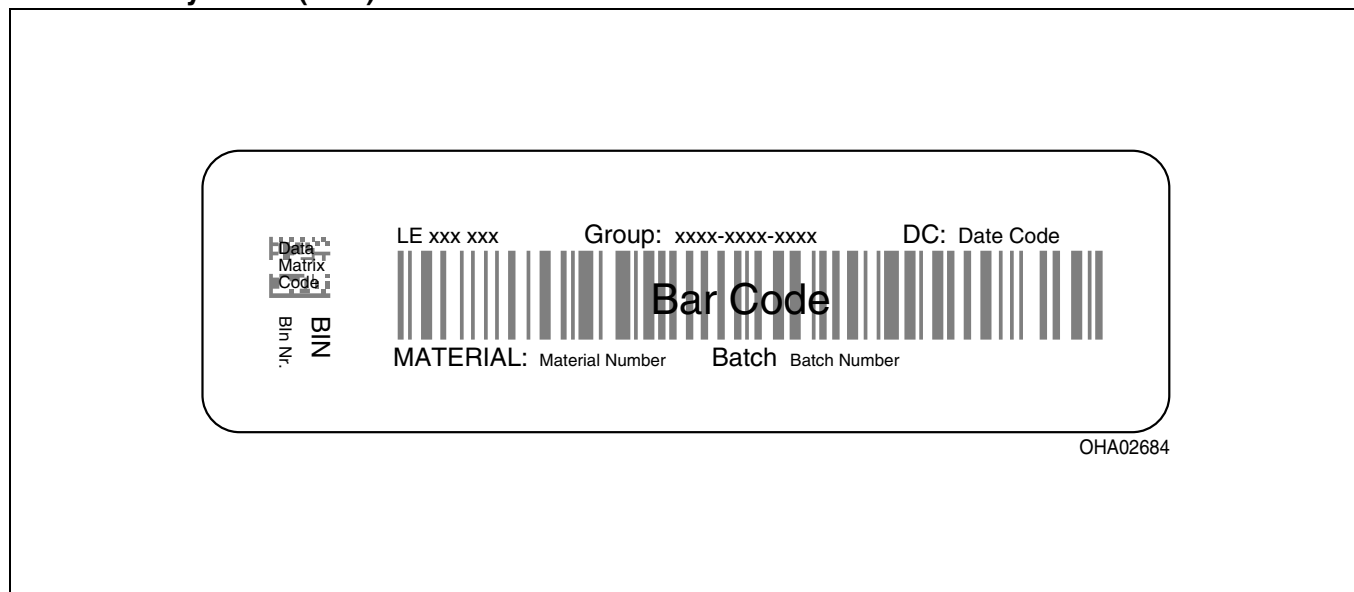
Verpackung / Polarität und Lage⁸⁾ Seite 18

Method of Packing / Polarity and Orientation⁸⁾ page 18

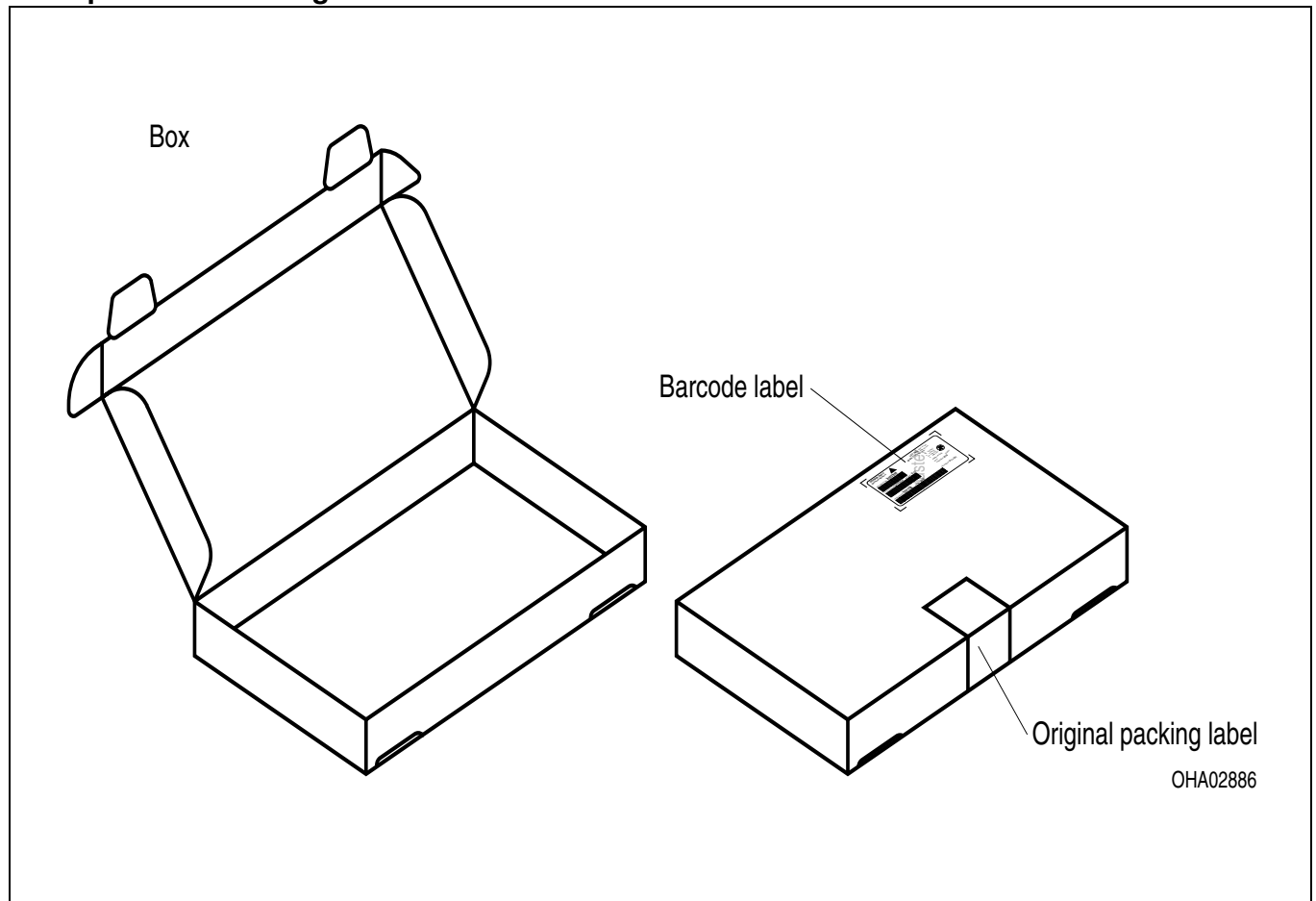


Barcode-Tray-Etikett (BTL)

Barcode-Tray-Label (BTL)



Kartonverpackung und Materialien Transportation Packing and Materials



Wegen der geplanten Streichung der LED aus der IEC 60825 erfolgt die Bewertung der Augesicherheit nach dem Standard CIE S009/E:2002 ("photobiological safety of lamps and lamp systems")

Im Risikogruppensystem dieser CIE- Norm erfüllen die in diesem Datenblatt angegebenen LED die "low risk"- Gruppe (die die sich im "sichtbaren" Spektralbereich auf eine Expositionsdauer von 100 s bezieht). Unter realen Umständen (für Expositionsdauer, Augenpupille, Betrachtungsabstand) geht damit von diesen Bauelementen keinerlei Augengefährdung aus.

Grundsätzlich sollte jedoch erwähnt werden, dass intensive Lichtquellen durch ihre Blendwirkung ein hohes sekundäres Gefahrenpotenzial besitzen. Wie nach dem Blick in andere helle Lichtquellen (z.B. Autoscheinwerfer) auch, können temporär eingeschränktes Sehvermögen und Nachbilder je nach Situation zu Irritationen, Belästigungen, Beeinträchtigungen oder sogar Unfällen führen.

Due to the planned cancellation of the LED from IEC 60825, the evaluation of eye safety occurs according to the standard CIE S009/E:2002 ("photobiological safety of lamps and lamp systems").

Within the risk grouping system of this CIE standard, the LEDs specified in this data sheet fall into the "low risk" group (relating to devices in the visible spectrum with an exposure time of 100 s). Under real circumstances (for exposure time, eye pupils, observation distance), it is assumed that no endangerment to the eye exists from these devices.

As a matter of principle, however, it should be mentioned that intense light sources have a high secondary exposure potential due to their blinding effect. As is also true when viewing other bright light sources (e.g. headlights), temporary reduction in visual acuity and afterimages can occur, leading to irritation, annoyance, visual impairment, and even accidents, depending on the situation.

Previous Version: 2006-09-19

Attention please!

If printed or downloaded, please find the latest version in the Internet.

Please use the recycling operators known to you. We can also help you – get in touch with your nearest sales office. By agreement we will take packing material back, if it is sorted. You must bear the costs of transport. For packing material that is returned to us unsorted or which we are not obliged to accept, we shall have to invoice you for any costs incurred.

Components used in life-support devices or systems must be expressly authorized for such purpose! Critical components⁹⁾ *page 18* may only be used in life-support devices or systems¹⁰⁾ *page 18* with the express written approval of QSRAM OS.

Fußnoten:

- 1) Helligkeitswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von $\pm 11\%$ ermittelt. Messbedingung für Lichtstärkemessung nach CIE127 Condition A.
- 2) Wegen der besonderen Prozessbedingungen bei der Herstellung von LED können typische oder abgeleitete technische Parameter nur aufgrund statistischer Werte wiedergegeben werden. Diese stimmen nicht notwendigerweise mit den Werten jedes einzelnen Produktes überein, dessen Werte sich von typischen und abgeleiteten Werten oder typischen Kennlinien unterscheiden können. Falls erforderlich, z.B. aufgrund technischer Verbesserungen, werden diese typischen Werte ohne weitere Ankündigung geändert.
- 3) Min. I_v Werte werden aus den Φ_v - Werten berechnet
- 4) Wellenlängen werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von ± 1 nm ermittelt.
- 5) Spannungswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 1 ms und einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ V ermittelt.
- 6)
- 7) Im gestrichelten Bereich der Kennlinien muss mit erhöhten Helligkeitsunterschieden zwischen Leuchtdioden innerhalb einer Verpackungseinheit gerechnet werden.
- 8) Maße werden wie folgt angegeben: mm (inch).
- 9) Ein kritisches Bauteil ist ein Bauteil, das in lebenserhaltenden Apparaten oder Systemen eingesetzt wird und dessen Defekt voraussichtlich zu einer Fehlfunktion dieses lebenserhaltenden Apparates oder Systems führen wird oder die Sicherheit oder Effektivität dieses Apparates oder Systems beeinträchtigt.
- 10) Lebenserhaltende Apparate oder Systeme sind für (a) die Implantierung in den menschlichen Körper oder
(b) für die Lebenserhaltung bestimmt.
Falls sie versagen, kann davon ausgegangen werden, dass die Gesundheit und das Leben des Patienten in Gefahr ist.

Remarks:

- 1) Brightness groups are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of $\pm 11\%$. Condition for luminous intensity measurement acc. to CIE127 condition A
- 2) Due to the special conditions of the manufacturing processes of LED, the typical data or calculated correlations of technical parameters can only reflect statistical figures. These do not necessarily correspond to the actual parameters of each single product, which could differ from the typical data and calculated correlations or the typical characteristic line. If requested, e.g. because of technical improvements, these typ. data will be changed without any further notice.
- 3) Min. I_v values are calculated from Φ_v values
- 4) Wavelengths are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of ± 1 nm.
- 5) Forward voltages are tested at a current pulse duration of 1 ms and a tolerance of ± 0.5 V.
- 6)
- 7) In the range where the line of the graph is broken, you must expect higher brightness differences between single LEDs within one packing unit.
- 8) Dimensions are specified as follows: mm (inch).
- 9) A critical component is a component used in a life-support device or system whose failure can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system, or to affect its safety or the effectiveness of that device or system.
- 10) Life support devices or systems are intended
(a) to be implanted in the human body,
or
(b) to support and/or maintain and sustain human life.
If they fail, it is reasonable to assume that the health and the life of the user may be endangered.

Published by
OSRAM Opto Semiconductors GmbH
Wernerwerkstrasse 2, D-93049 Regensburg
www.osram-os.com
© All Rights Reserved.