

Vorläufige Daten / Preliminary Data

Besondere Merkmale

- **Gehäusotyp:** Kompakte Lichtquelle in Multi-Chip SMT Technologie mit Glasabdeckung
- **Besonderheit des Bauteils:** extrem hohe Helligkeit und Leuchtdichte dank Oberflächenemission und niedrigem R_{th}
- **Wellenlänge:** 617 nm (amber); 525 nm (true green); 470 nm (blue)
- **Abstrahlwinkel:** Lambertscher Strahler (120°)
- **Abstrahlende Fläche:** typ. 2 x 2 mm²
- **Technologie:** Thinfilm InGaAlP; ThinGaN
- **Leuchtdichte:** 20*10⁶ cd/m² (amber); 35*10⁶ cd/m² (true green); 9*10⁶ cd/m² (blue)
- **Lötmethode:** Reflow Löten
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-D
- **Verpackungseinheit:** 500 St. pro Rolle = Verpackungseinheit

Anwendungen

- Projektion: integrierte oder eigenständige Projektoren für mobile Geräte (z.B. Laptop, Digitalkameras, MP3-Player, Spielkonsolen)
- Accessory - Projektion
- Stimmungslicht
- Gebäudebeleuchtung (Effekt- und Akzentbeleuchtung)

Features

- **package:** compact lightsource in multi chip SMT technology with glass window on top
- **feature of the device:** outstanding brightness and luminance due to pure surface emission and low R_{th}
- **wavelength:** 617 nm (amber); 525 nm (true green); 470 nm (blue)
- **viewing angle:** Lambertian Emitter (120°)
- **Radiating surface:** typ. 2 x 2 mm²
- **technology:** Thinfilm InGaAlP; ThinGaN
- **Luminance:** 20*10⁶ cd/m² (amber); 35*10⁶ cd/m² (true green); 9*10⁶ cd/m² (blue)
- **soldering methods:** reflow soldering
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-D
- **method of packing:** 500 pcs. per reel = packing unit

Applications

- Projection: embedded or companion projectors for mobile devices (e.g. laptop, digital cameras, portable media players)
- Accessory - projection
- Mood lighting
- Architectural lighting (effect- and accent lighting)

Bestellinformation
Ordering Information

Typ	Emissionsfarbe	Lichtfluss pro Farbe ²⁾³⁾ Seite 20	Lichtstärke ¹⁾ Seite 20
Type	Color of Emission	Luminous Flux per Color ²⁾³⁾ page 20 $I_F = 700 \text{ mA}$ $\Phi_V (\text{lm})$	Luminous Intensity ¹⁾ page 20 $I_F = 700 \text{ mA}$ $I_V (\text{cd})$
LE ATB S2W JW-1 LBMB-24 GWHW-23	amber true green (2 Chips) blue	45 ... 71 140 ... 280 18 ... 45	20 typ. 70 typ. 10 typ.

Bestellinformation
Ordering Information

Typ	Bestellnummer
Type	Ordering Code
LE ATB S2W-JW-1+LBMB-24+GWHW-23	Q65110A8183

Anm.: Die oben genannten Typbezeichnungen umfassen die bestellbaren Selektionen. Diese bestehen aus wenigen Helligkeitsgruppen (siehe **Seite 6** für nähere Informationen). Es wird nur eine einzige Helligkeitsgruppe pro Gurt geliefert. Z.B.: LE ATB S2W-JW-1+LBMB-24+GWHW-23 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Helligkeitsgruppen -LB, -MA oder -MB enthalten ist. Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Helligkeitsgruppen nicht bestellt werden.

Gleiches gilt für die Farben, bei denen Wellenlängengruppen gemessen und gruppiert werden. Pro Gurt wird nur eine Wellenlängengruppe geliefert. Z.B.: LE ATB S2W-JW-1+LBMB-24+GWHW-23 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Wellenlängengruppen -2, -3, oder -4 enthalten ist (siehe **Seite 5** für nähere Information). Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Wellenlängengruppen nicht bestellt werden.

Note: The above Type Numbers represent the order groups which include only a few brightness groups (see **page 6** for explanation). Only one group will be shipped on each reel (there will be no mixing of two groups on each reel). E.g. LE ATB S2W-JW-1+LBMB-24+GWHW-23 means that only one group -LB, -MA or -MB will be shippable for any one reel. In order to ensure availability, single brightness groups will not be orderable.

In a similar manner for colors where wavelength groups are measured and binned, single wavelength groups will be shipped on any one reel. E.g. LE ATB S2W-JW-1+LBMB-24+GWHW-23 means that only 1 wavelength group -2, -3, or -4 will be shippable. In order to ensure availability, single wavelength groups will not be orderable (see **page 5** for explanation)..

Grenzwerte
Maximum Ratings

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values			Einheit Unit
		amber	true green	blue	
Betriebstemperatur* Operating temperature range*	T_{op}	– 40 ... + 85			°C
Lagertemperatur Storage temperature range	T_{stg}	– 40 ... + 85			°C
Sperrschichttemperatur Junction temperature	T_j	125			°C
Durchlassstrom pro Chip DC Forward current per chip DC ($T_S=25^\circ\text{C}$)	I_F	100 1000			mA mA
Stoßstrom pro Chip DC Surge current per chip DC $t \leq 10 \mu\text{s}$, $D = 0.1$; $T_S=25^\circ\text{C}$	I_{FM}	2000			mA
Sperrspannung pro Chip DC Reverse voltage per chip DC ($T_S=25^\circ\text{C}$)	V_R	not designed for reverse operation			V

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

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values			Einheit Unit
		amber	true green	blue	
Wellenlänge des emittierten Lichtes Wavelength at peak emission $I_F = 700\text{ mA}$ (typ.)	λ_{peak}	617	525	465	nm
Dominantwellenlänge ^{3) Seite 20} Dominant wavelength ^{3) page 20} $I_F = 700\text{ mA}$ (min.) (typ.) (max.)	λ_{dom} λ_{dom} λ_{dom}	613 617 625	515 529 533	458 464 470	nm nm nm
Spektrale Bandbreite bei 50 % $\Phi_{\text{rel max}}$ Spectral bandwidth at 50 % $\Phi_{\text{rel max}}$ $I_F = 700\text{ mA}$ (typ.)	$\Delta\lambda$	24	44	27	nm
Abstrahlwinkel bei 50 % Φ_V (Vollwinkel) Viewing angle at 50 % Φ_V (typ.)	2ϕ	120			Grad deg.
Durchlassspannung pro Chip ^{4) Seite 20} Forward voltage per chip ^{4) page 20} $I_F = 700\text{ mA}$ (min.) (typ.) (max.)	V_F V_F V_F	2.1 2.5 3.3	2.9 3.6 4.2		V V V
Sperrstrom Reverse current ($U_R=0.5\text{V}$) (max.)	I_R	not designed for reverse operation			μA
Optischer Wirkungsgrad Optical efficiency $I_F = 700\text{ mA}$ (typ.)	η_{opt}	30	42	12	lm/W
Abstrahlende Fläche Radiating Surface (typ.)	A_{Color}	2 x 2			mm ²
Leuchtdichte Luminance $I_F = 700\text{ mA}$ (typ.)	L_V	$20 \cdot 10^6$	$35 \cdot 10^6$	$9 \cdot 10^6$	cd/m ²
Partieller Lichtfluss Partial flux acc. CIE 127:2007 (typ.)	$\Phi_{V, 120}$	$0.82 \times \Phi_{V, 180}$			lm
Wärmewiderstand des gesamten Moduls Thermal resistance of the module Sperrschicht / Lötunkt Junction / solder point	$R_{\text{th JSP}}$	3.1 (typ.)			K/W

Helligkeits-Gruppierungsschema Brightness Groups

	Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstrom ^{2) Seite 20} Luminous Flux ^{2) page 20} Φ_V (lm)	Lichtstärke ^{1) Seite 20} Luminous Intensity ^{1) page 20} I_V (cd)
amber	JW	45 ... 71	16 (typ.)
true green	LB	140 ... 180	43 (typ.)
	MA	180 ... 224	55 (typ.)
	MB	224 ... 280	70 (typ.)
blue	GW	18 ... 28	6 (typ.)
	HW	28 ... 45	10 (typ.)

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.

Wellenlängengruppen (Dominantwellenlänge)^{3) Seite 20}

Wavelength Groups (Dominant Wavelength)^{3) page 20}

Gruppe Group	amber		true green		blue		Einheit Unit
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
1	613	625					nm
2			515	521	458	464	nm
3			521	527	464	470	nm
4			527	533			nm

Gruppenbezeichnung auf Etikett

Group Name on Label

Beispiel: JW-1+LB-2+GW-2

Example: JW-1+LB-2+GW-2

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength	Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength	Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength
amber		true green		blue	
JW	1	LB	2	GW	2

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

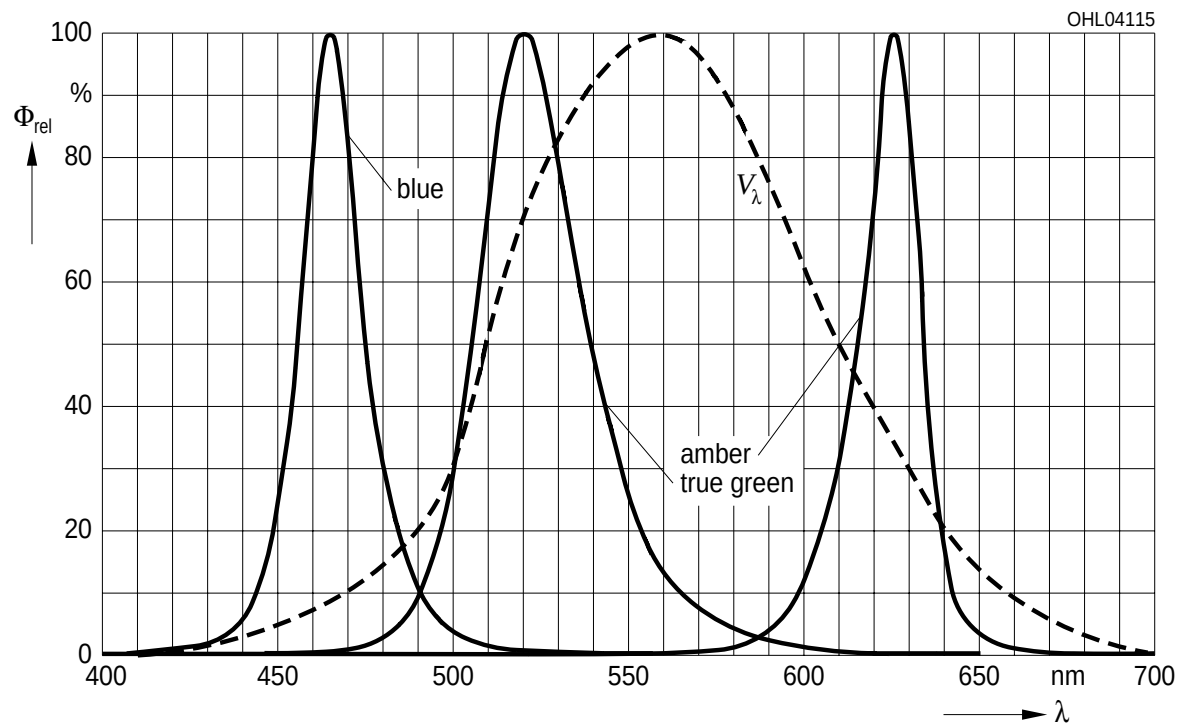
Note: No packing unit ever contains more than one group for each selection.

Relative spektrale Emission pro Chip²⁾ Seite 20

Relative Spectral Emission per Chip²⁾ page 20

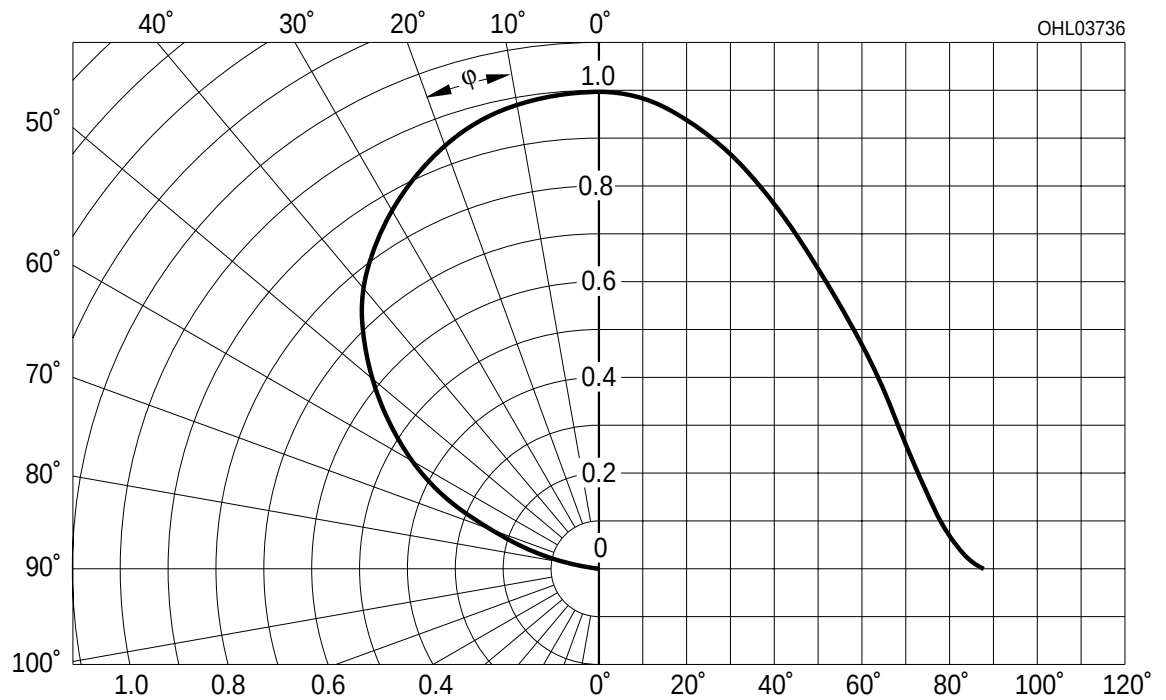
$V(\lambda)$ = spektrale Augenempfindlichkeit / Standard eye response curve

$\Phi_{\text{rel}} = f(\lambda)$, $T_A = 25\text{ °C}$, $I_F = 700\text{ mA}$

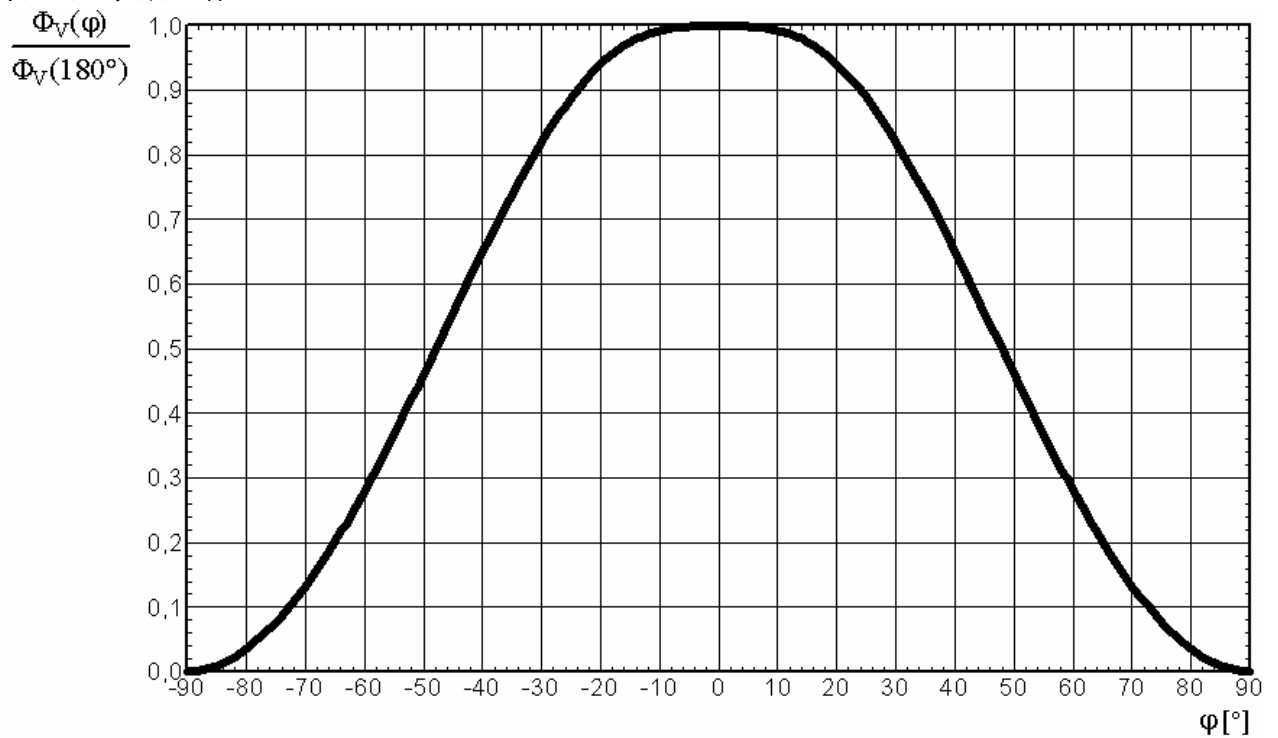


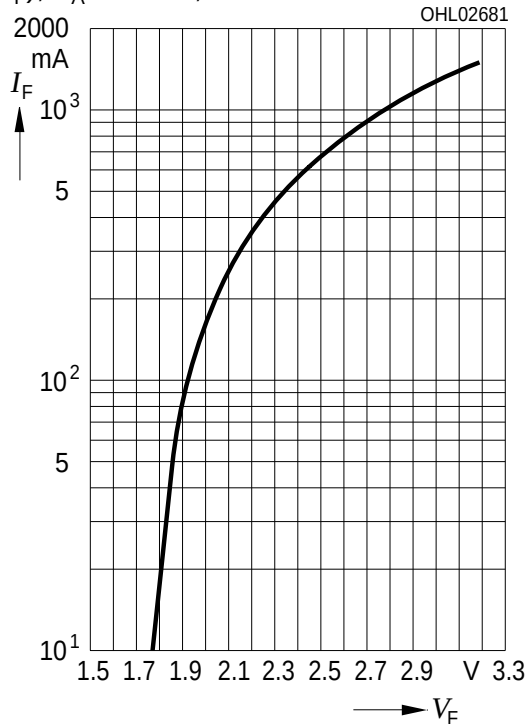
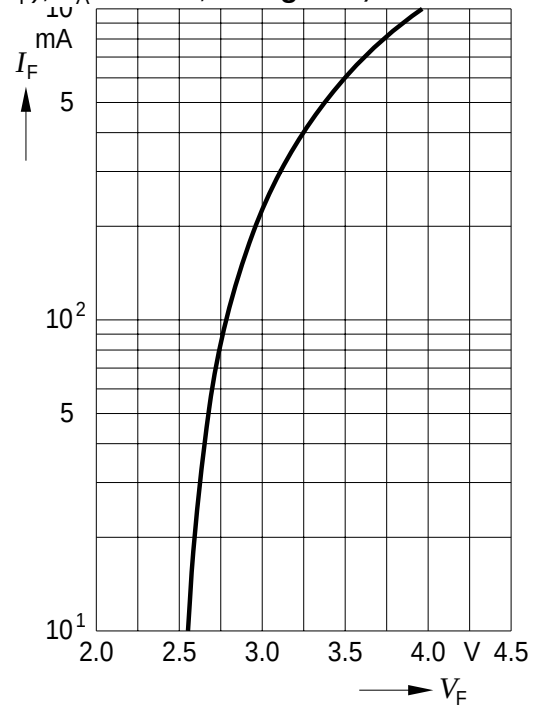
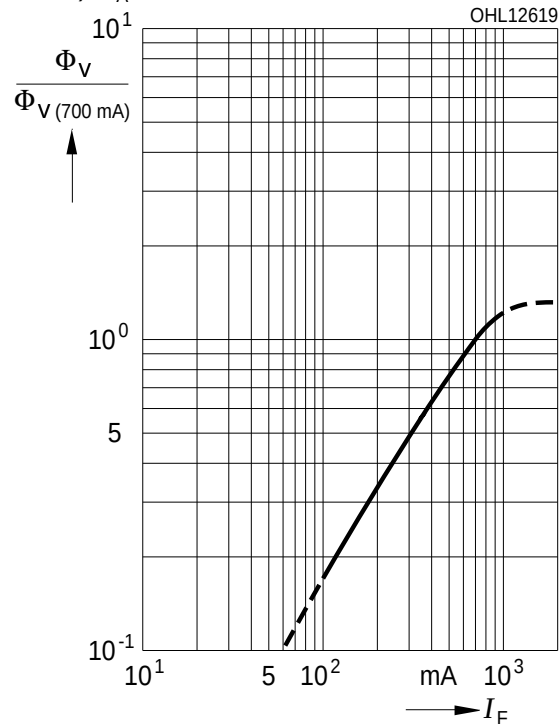
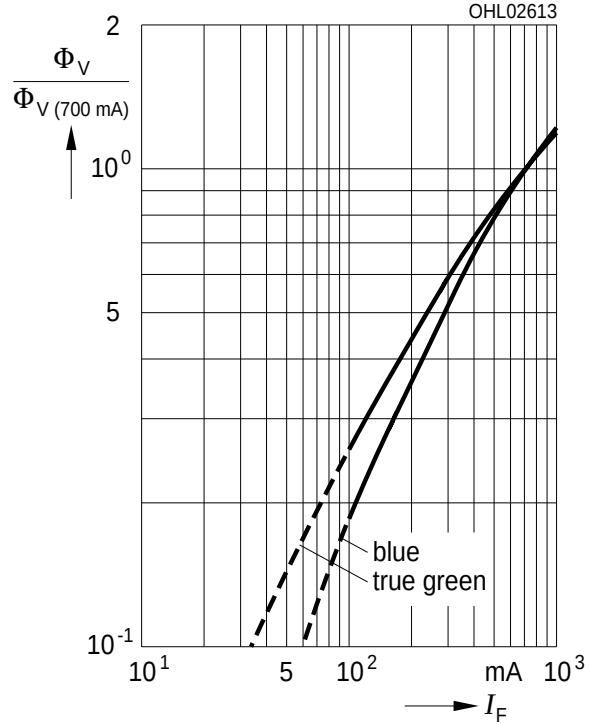
Abstrahlcharakteristik²⁾ Seite 20**Radiation Characteristic²⁾** page 20

$$I_{\text{rel}} = f(\varphi); T_A = 25^\circ\text{C}$$

**Relativer zonaler Lichtstromanteil²⁾** Seite 20**Relative Partial flux²⁾** page 20

$$\Phi_V / \Phi_V(90^\circ) = f(\varphi); T_A = 25^\circ\text{C}$$

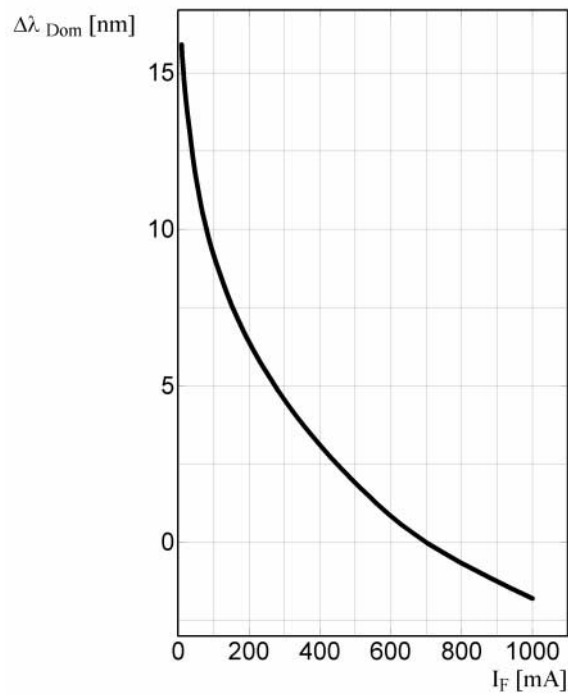


Durchlassstrom pro Chip²⁾ Seite 20Forward Current per chip²⁾ page 20 $I_F = f(V_F); T_A = 25\text{ °C}; \text{amber}$ Durchlassstrom pro Chip²⁾ Seite 20Forward Current per chip²⁾ page 20 $I_F = f(V_F); T_A = 25\text{ °C}; \text{true green; blue}$ Relativer Lichtstrom²⁾ 7) Seite 20Relative Luminous Flux²⁾ 7) page 20 $\Phi_V/\Phi_V(700\text{ mA}); T_A = 25\text{ °C}; \text{amber}$ Relativer Lichtstrom²⁾ 7) Seite 20Relative Luminous Flux²⁾ 7) page 20 $\Phi_V/\Phi_V(700\text{ mA}); T_A = 25\text{ °C}; \text{true green; blue}$ 

Dominante Wellenlänge²⁾ Seite 20

Dominant Wavelength²⁾ page 20

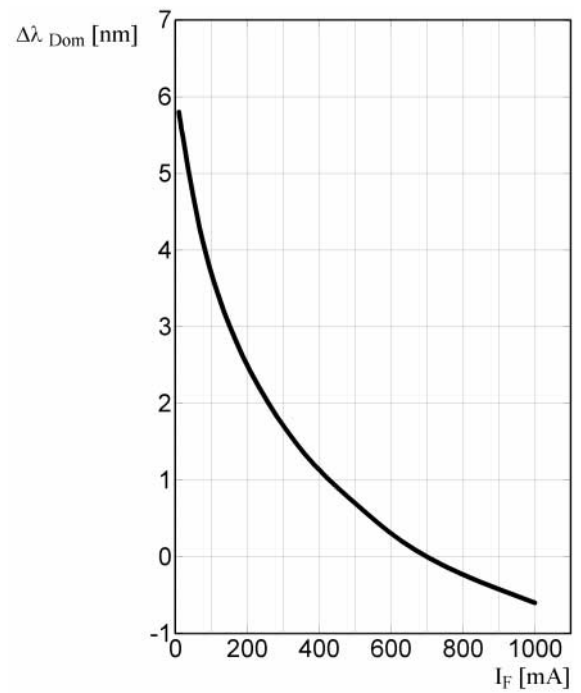
$\Delta\lambda_{\text{dom}} = f(I_F); T_A = 25\text{ °C}; \text{true green}$



Dominante Wellenlänge²⁾ Seite 20

Dominant Wavelength²⁾ page 20

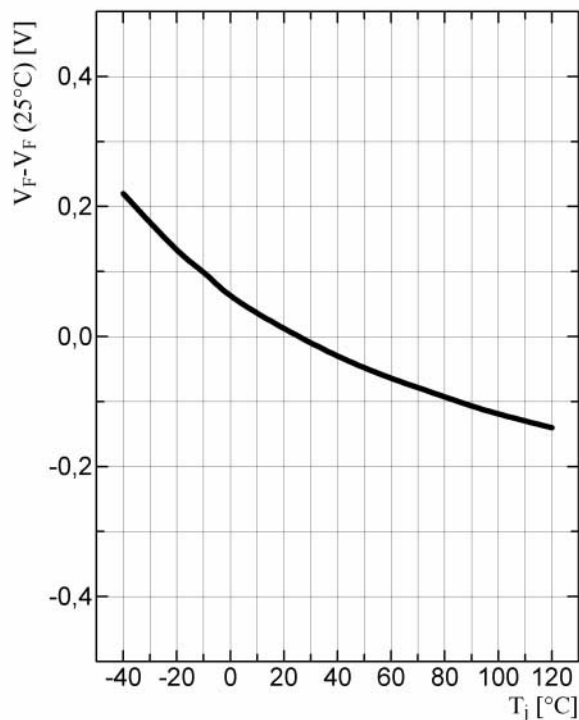
$\lambda_{\text{dom}} = f(I_F); T_A = 25\text{ °C}; \text{blue}$



Relative Vorwärtsspannung pro Chip²⁾ Seite 20

Relative Forward Voltage per chip²⁾ page 20

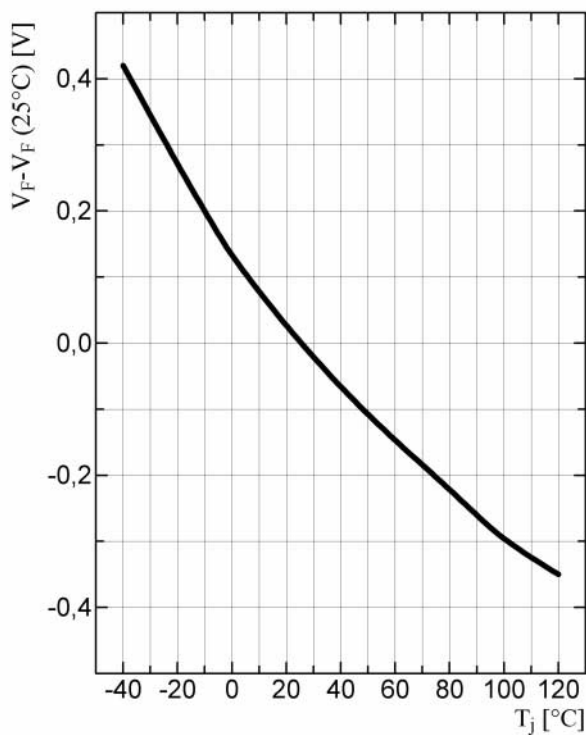
$\Delta V_F = V_F - V_F(25^\circ\text{C}) = f(T_j)$; $I_F = 700\text{ mA}$; **amber**



Relative Vorwärtsspannung pro Chip²⁾ Seite 20

Relative Forward Voltage per chip²⁾ page 20

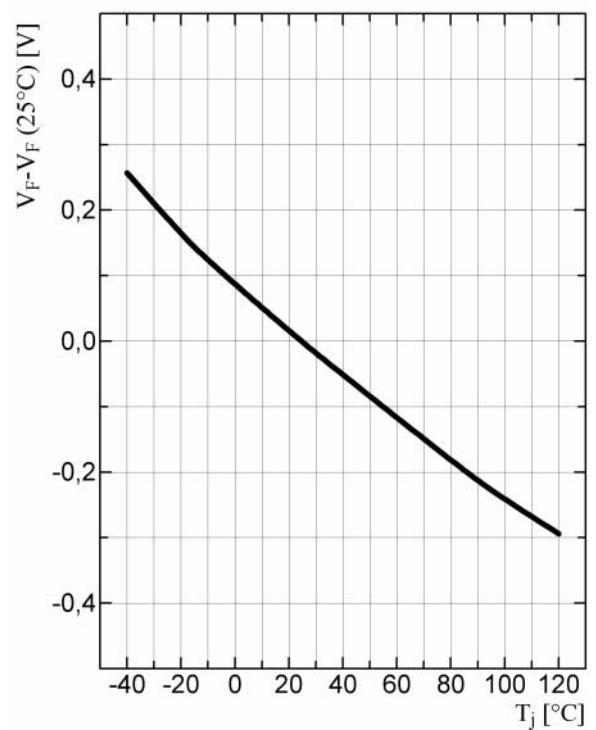
$\Delta V_F = V_F - V_F(25^\circ\text{C}) = f(T_j)$; $I_F = 700\text{ mA}$; **true green**

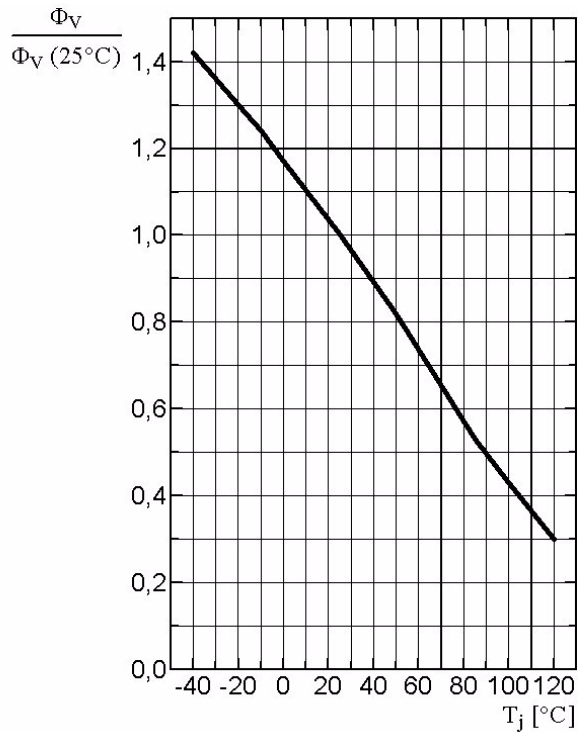
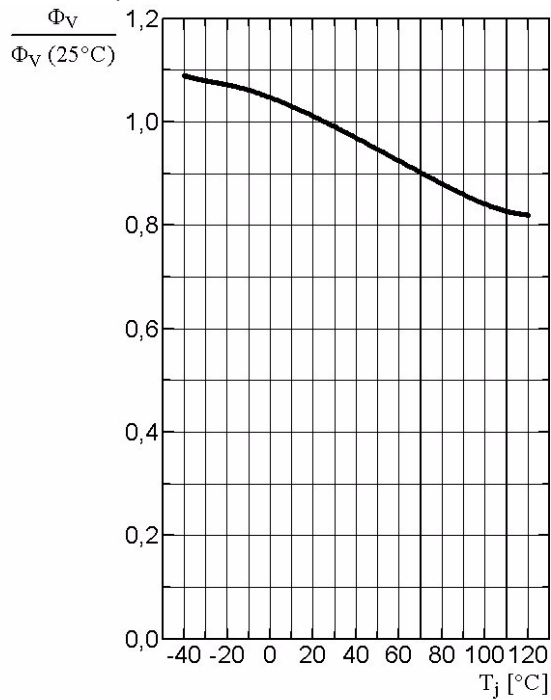
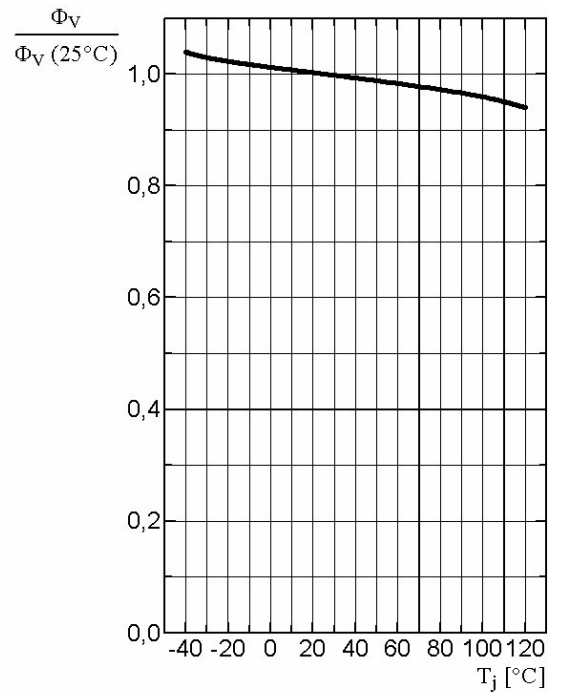


Relative Vorwärtsspannung pro Chip²⁾ Seite 20

Relative Forward Voltage per chip²⁾ page 20

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

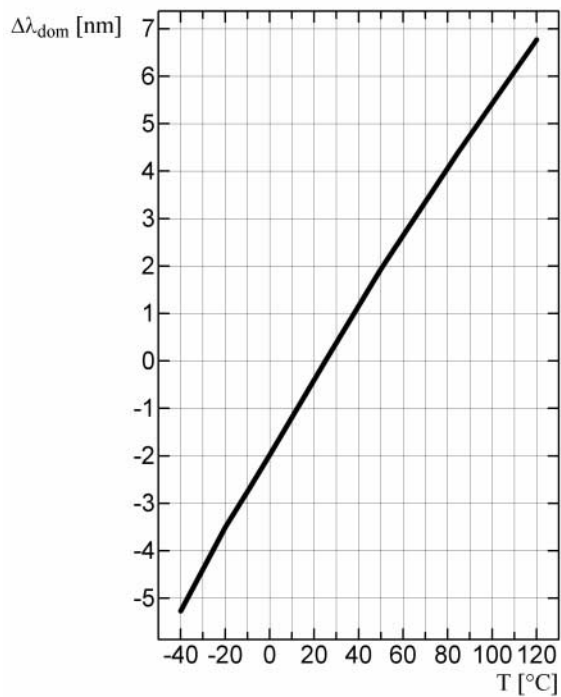


Relative Lichtstrom²⁾ Seite 20Relative Luminous Flux²⁾ page 20 $\Phi_V/\Phi_V(25\text{ °C}) = f(T_j)$; $I_F = 700\text{ mA}$; **amber**Relative Lichtstrom²⁾ Seite 20Relative Luminous Flux²⁾ page 20 $\Phi_V/\Phi_V(25\text{ °C}) = f(T_j)$; $I_F = 700\text{ mA}$; **true green**Relative Lichtstrom²⁾ Seite 20Relative Luminous Flux²⁾ page 20 $\Phi_V/\Phi_V(25\text{ °C}) = f(T_j)$; $I_F = 700\text{ mA}$; **blue**

Dominante Wellenlänge^{2) Seite 20}

Dominant Wavelength^{2) page 20}

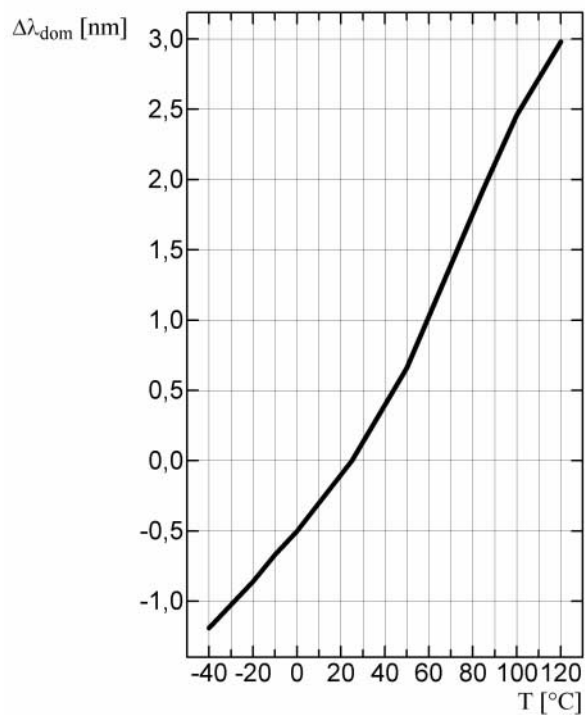
$\Delta\lambda_{\text{dom}} = f(T_j)$; $I_F = 700 \text{ mA}$; **amber**



Dominante Wellenlänge^{2) Seite 20}

Dominant Wavelength^{2) page 20}

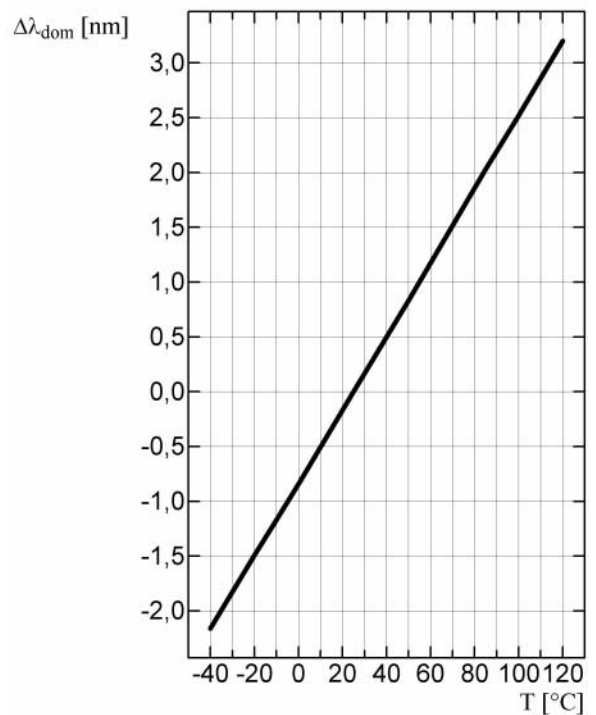
$\Delta\lambda_{\text{dom}} = f(T_j)$; $I_F = 700 \text{ mA}$; **true green**

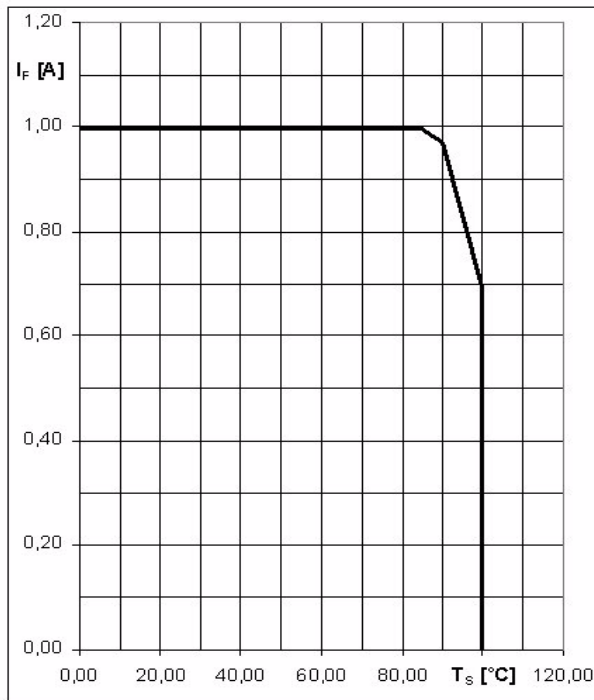
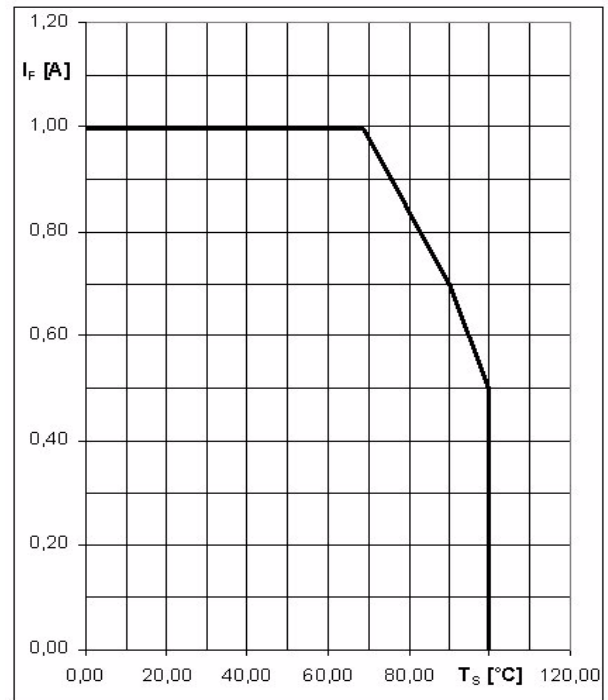
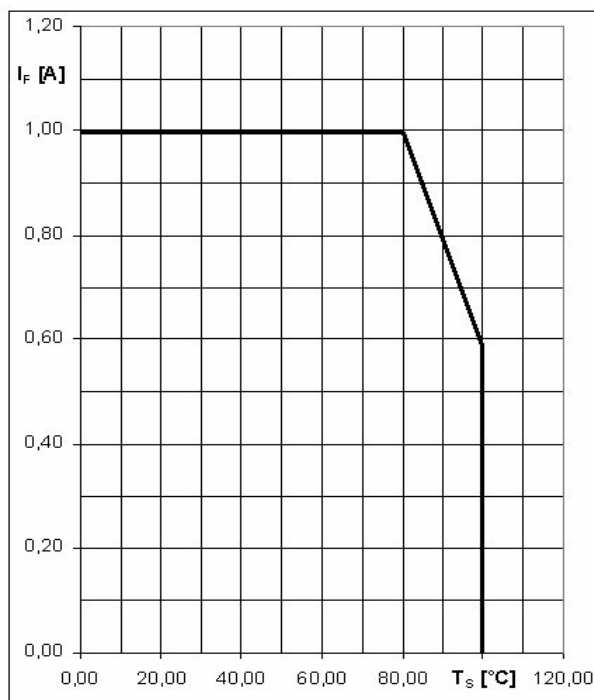
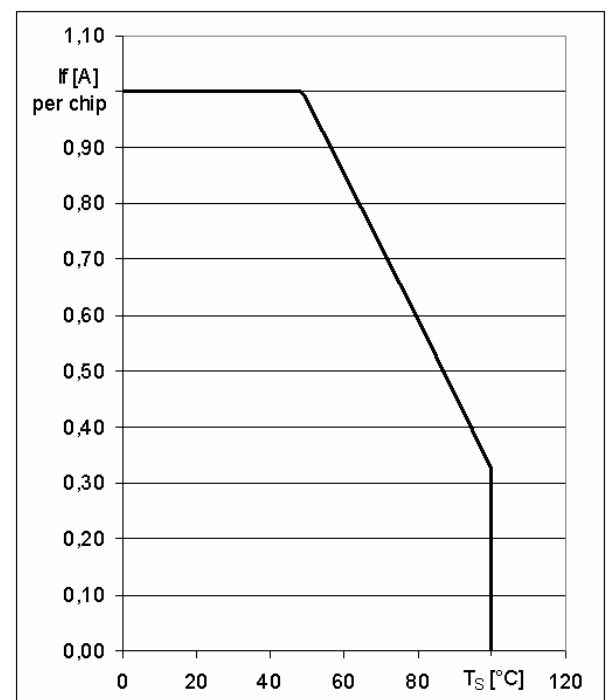


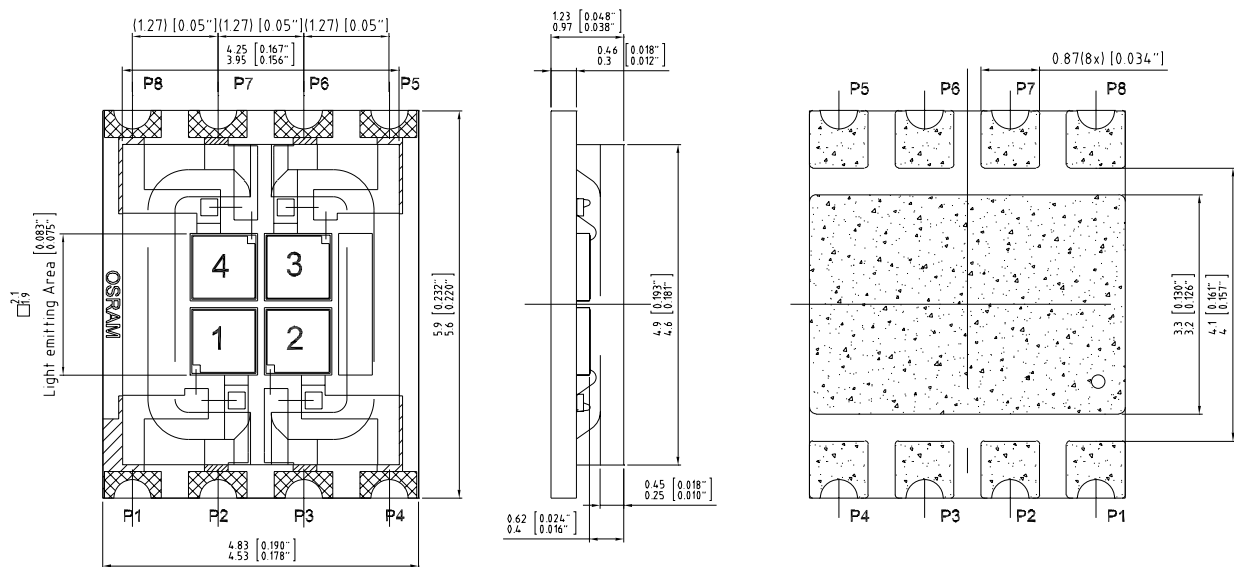
Dominante Wellenlänge^{2) Seite 20}

Dominant Wavelength^{2) page 20}

$\Delta\lambda_{\text{dom}} = f(T_j)$; $I_F = 700 \text{ mA}$; **blue**



Maximal zulässiger Durchlassstrom**Max. Permissible Forward Current** $I_F = f(T_S)$; for amber chip operated**Maximal zulässiger Durchlassstrom****Max. Permissible Forward Current** $I_F = f(T_S)$; for 2 true green chips operated**Maximal zulässiger Durchlassstrom****Max. Permissible Forward Current** $I_F = f(T_S)$; for blue chip operated**Maximal zulässiger Durchlassstrom****Max. Permissible Forward Current** $I_F = f(T_S)$; for 4 chips operated



C63062-A4028-A1..-01

Chip-Position:

- 1: amber
2: true green
3: blue
4: true green

Pin-Assignment:

- P1: Cathode; Chip 1
P2: Anode; Chip 1
P3: Cathode; Chip 2
P4: Anode; Chip 2
P5: Cathode; Chip 3
P6: Anode; Chip 3
P7: Cathode; Chip 4
P8: Anode; Chip 4

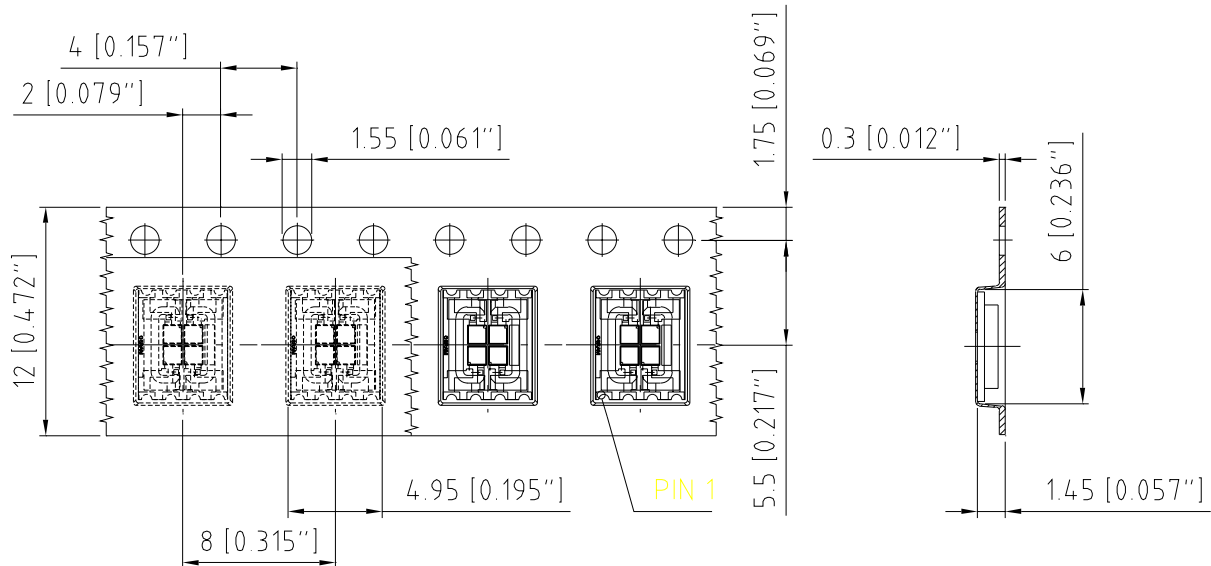
Gewicht / Approx. weight:

50 mg

Verpackung ⁶⁾ Seite 20Method of Packing ⁶⁾ page 20

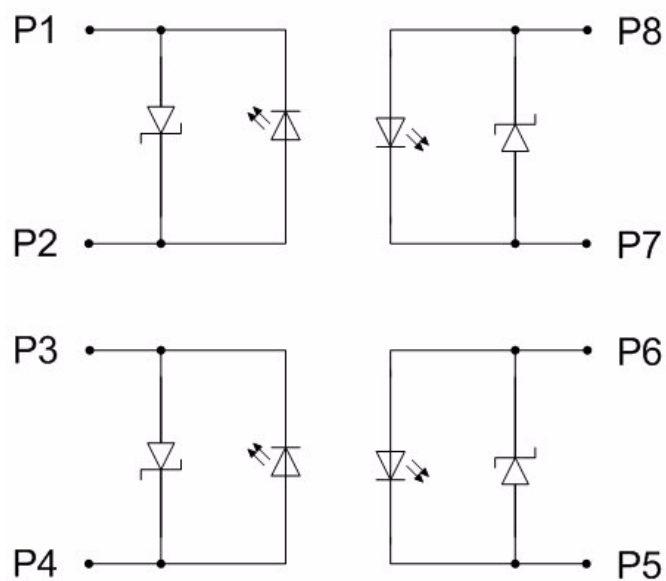
500 St. pro Rolle = Verpackungseinheit

500 pcs. per reel = packing unit

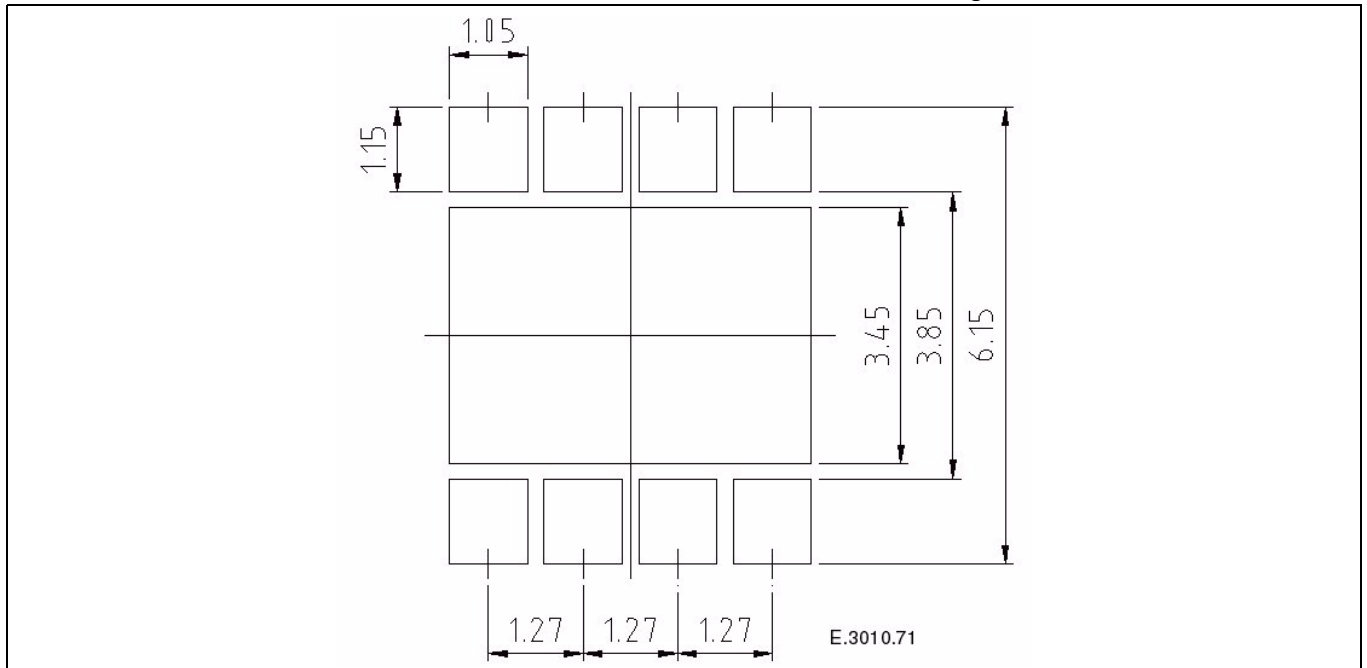


C63062-A3985-B7 -52

Elektrisches Ersatzschaltbild Equivalent Circuit Diagram



Empfohlenes Lötpaddesign verwendbar für SMT-OSTAR® Reflow Löten⁶⁾ Seite 20
 Recommended Solder Pad useable for SMT-OSTAR® Reflow Soldering⁶⁾ page 20



Lötbedingungen Soldering Conditions

Vorbehandlung nach JEDEC Level 2
 Preconditioning acc. to JEDEC Level 2

Anm.: Das Gehäuse ist nicht für nasschemische Reinigung geeignet.

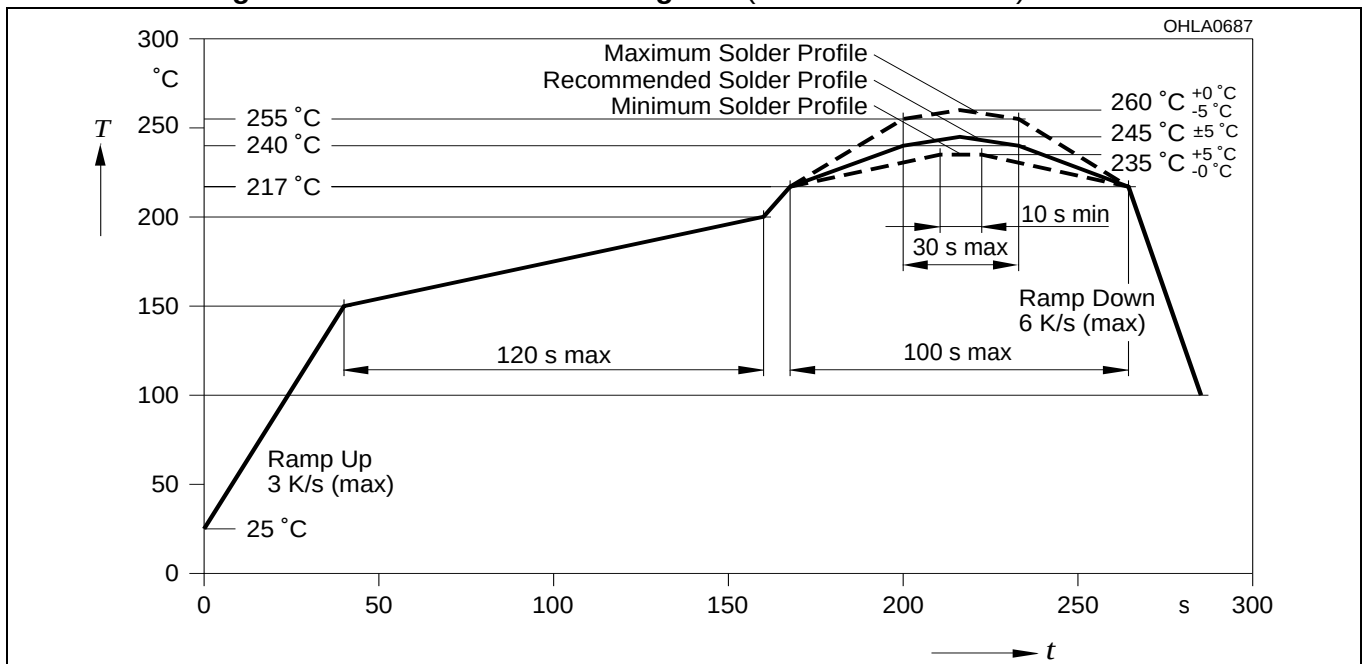
Note: Package not suitable for wetcleaning.

Reflow Lötprofil für bleifreies Löten

(nach J-STD-020B)

Reflow Soldering Profile for lead free soldering

(acc. to J-STD-020B)



Barcode-Produkt-Etikett (BPL)

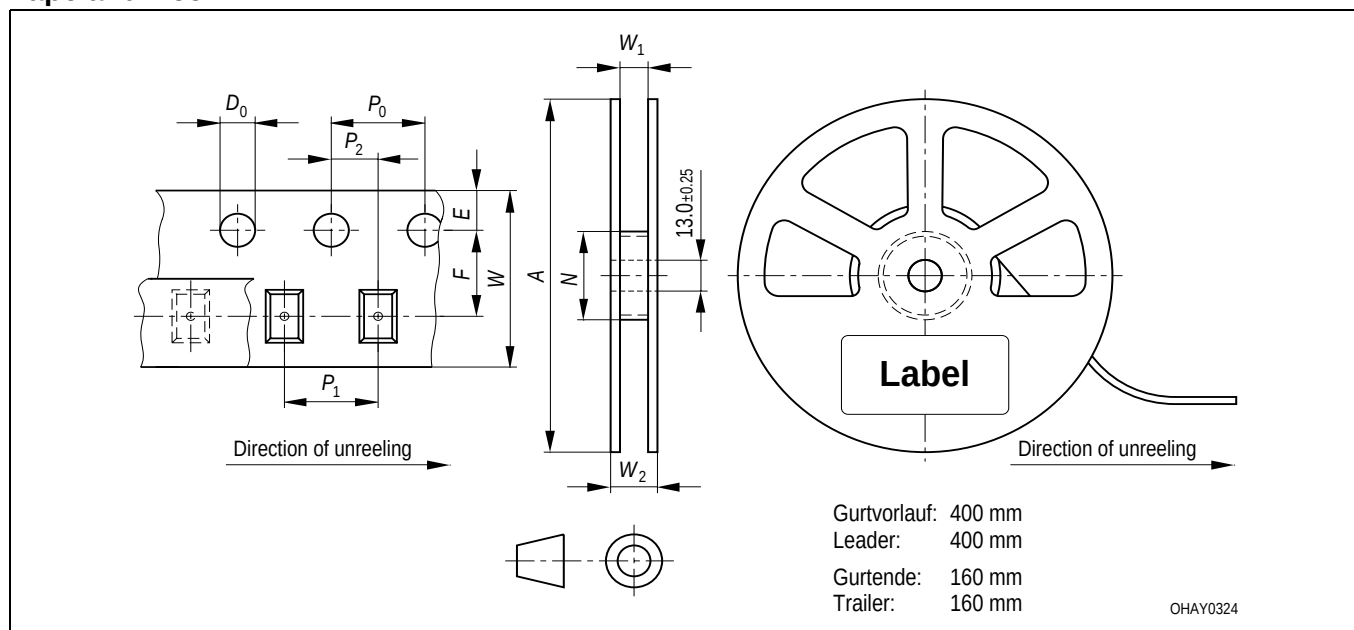
Barcode-Product-Label (BPL)

OSRAM Opto Semiconductors 		Lx xxxx Bin1: Bin Information Color 1 Product Name Bin2: Bin3:
(6P) BATCH NO: Batch Number 		RoHS Compliant ML Temp ST 2 260 C RT
(1T) LOT NO: Lot Number (9D) D/C: Date Code 		Additional TEXT R077 DEMY PACKVAR: Packing Type
(X) PROD NO: Product Code (Q)QTY: Product Quantity per Reel (G) GROUP: X - X - X 		Forward Voltage Group Wavelength Group Brightness Group

OHA12043

Gurtverpackung

Tape and Reel



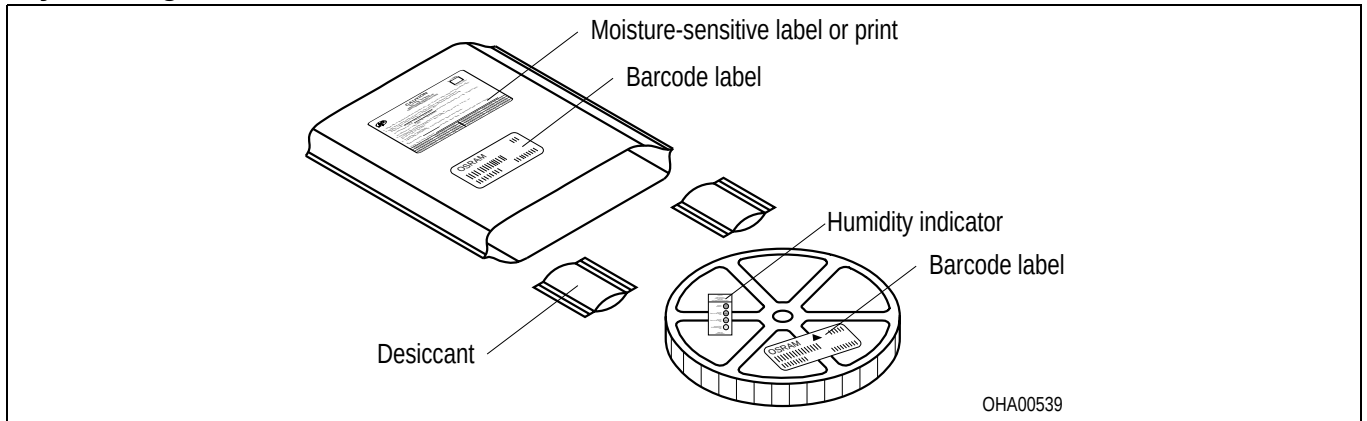
Tape dimensions in mm (inch)

W	P_0	P_1	P_2	D_0	E	F
$12^{+0.3}_{-0.1}$	4 ± 0.1 (0.157 ± 0.004)	8 ± 0.1 (0.315 ± 0.004)	2 ± 0.05 (0.079 ± 0.002)	1.5 ± 0.1 (0.059 ± 0.004)	1.75 ± 0.1 (0.069 ± 0.004)	5.5 ± 0.05 (0.217 ± 0.002)

Reel dimensions in mm (inch)

A	W	$N_{\min}$	W_1	$W_2 \max$
180 (7)	12 (0.472)	60 (2.362)	$12.4 + 2$ ($0.488 + 0.079$)	18.4 (0.724)

Trockenverpackung und Materialien Dry Packing Process and Materials



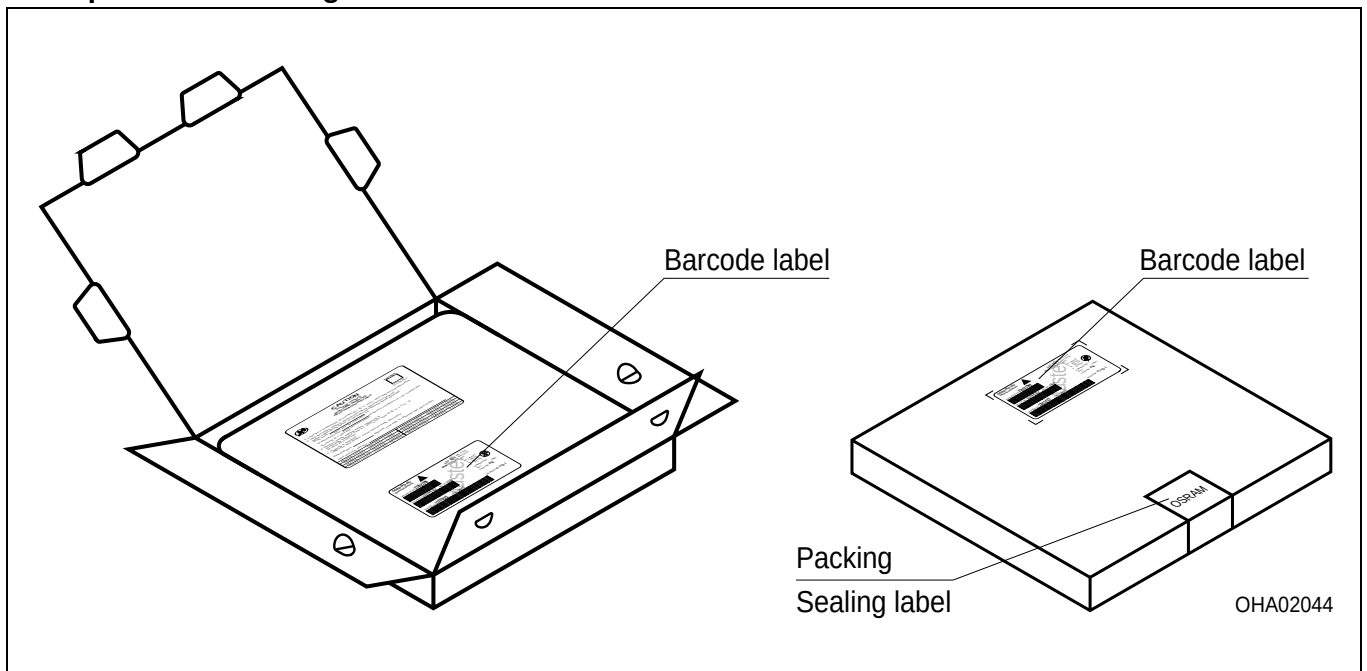
Anm.: Feuchteempfindliche Produkte sind verpackt in einem Trockenbeutel zusammen mit einem Trockenmittel und einer Feuchteindikatorkarte

Bezüglich Trockenverpackung finden Sie weitere Hinweise im Internet und in unserem Short Form Catalog im Kapitel "Gurtung und Verpackung" unter dem Punkt "Trockenverpackung". Hier sind Normenbezüge, unter anderem ein Auszug der JEDEC-Norm, enthalten.

Note: Moisture-sensitive product is packed in a dry bag containing desiccant and a humidity card.

Regarding dry pack you will find further information in the internet and in the Short Form Catalog in chapter "Tape and Reel" under the topic "Dry Pack". Here you will also find the normative references like JEDEC.

Kartonverpackung und Materialien Transportation Packing and Materials



Dimensions of transportation box in mm (inch)

Breite / Width	Länge / length	Höhe / height
200 ±5 (7,874 ±0,1968±)	200 ±5 (7,874 ±0,1968)	30 ±5 (1,1811 ±0,1968)

Revision History: 2009-03-17

Previous Version: 2009-03-03

Page	Subjects (major changes since last revision)	Date of change
16	Note „wetcleaning“ implemented	2008-11-13
4	correction of peak wavelength blue	2009-03-03
20	correction of remarks	2009-03-17

Anm.: Wegen der Streichung der LED aus der IEC 60825-1 (2nd edition 2007-03) erfolgt die Bewertung der Augesicherheit nach dem Standard CIE S009/E:2002 ("photobiological safety of lamps and lamp systems") / IEC 62471 (1st edition 2006-07). Im Risikogruppensystem dieser CIE- Norm erfüllen die in diesem Datenblatt angegebenen LED die "moderate risk"- Gruppe (die sich im "sichtbaren" Spektralbereich auf eine Expositions-dauer von 0,25 s bezieht). Unter realen Umständen (für Expositions-dauer, 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.

Note: Due to the cancellation of the LED from IEC 608251 (2nd edition 2007-03) , the evaluation of eye safety occurs according to the dual IEC/CIE logo standard CIE S009/E:2002 ("photobiological safety of lamps and lamp systems")- IEC 62471 (1st edition 2006-07). Within the risk grouping system of this CIE standard, the LEDs specified in this data sheet fall into the "Imoderate risk" group (relating to devices in the visible spectrum with an exposure time of 0.25s). 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.

Attention please!

The information describes the type of component and shall not be considered as assured characteristics.

Terms of delivery and rights to change design reserved. Due to technical requirements components may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact our Sales Organization.

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

Packing

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 components^{10) page 20} may only be used in life-support devices or systems^{11) page 20} with the express written approval of OSRAM OS.

Fußnoten:

- 1) Helligkeitswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von $\pm 11\%$ ermittelt.
- 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) Wellenlängen werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von ± 1 nm ermittelt.
- 4) Spannungswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 1 ms und einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ V ermittelt.
- 5) Im gestrichelten Bereich der Kennlinien muss mit erhöhten Helligkeitsunterschieden zwischen Leuchtdioden innerhalb einer Verpackungseinheit gerechnet werden.
- 6) Maße werden wie folgt angegeben: mm (inch).
- 7) 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.
- 8) 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 $\pm 11\%$.
- 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) Wavelengths are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of ± 1 nm.
- 4) Forward voltages are tested at a current pulse duration of 1 ms and a tolerance of ± 0.1 V.
- 5) In the range where the line of the graph is broken, you must expect higher brightness differences between single LEDs within one packing unit.
- 6) Dimensions are specified as follows: mm (inch).
- 7) 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.
- 8) 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.

