



Chipsmall Limited consists of a professional team with an average of over 10 year of expertise in the distribution of electronic components. Based in Hongkong, we have already established firm and mutual-benefit business relationships with customers from,Europe,America and south Asia,supplying obsolete and hard-to-find components to meet their specific needs.

With the principle of “Quality Parts,Customers Priority,Honest Operation,and Considerate Service”,our business mainly focus on the distribution of electronic components. Line cards we deal with include Microchip,ALPS,ROHM,Xilinx,Pulse,ON,Everlight and Freescale. Main products comprise IC,Modules,Potentiometer,IC Socket,Relay,Connector.Our parts cover such applications as commercial,industrial, and automotives areas.

We are looking forward to setting up business relationship with you and hope to provide you with the best service and solution. Let us make a better world for our industry!



## Contact us

Tel: +86-755-8981 8866 Fax: +86-755-8427 6832

Email & Skype: info@chipsmall.com Web: www.chipsmall.com

Address: A1208, Overseas Decoration Building, #122 Zhenhua RD., Futian, Shenzhen, China



**Power TOPLED® With Lens**  
**Enhanced Thin Film LED**  
**Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant**

**LS E65F, LA E65F, LY E65F**



**Vorläufige Daten / Preliminary Data**

**Vorläufige Daten für OS-PCN-2005-026-A für LA E65F /  
Preliminary Data for OS-PCN-2005-026-A for LA E65F**

**Besondere Merkmale**

- **Gehäusetyp:** weißes P-LCC-4 Gehäuse, farblos klarer Verguss
- **Besonderheit des Bauteils:** fokussierte Abstrahlung in SMT-Technologie; hohe Helligkeit in Achsrichtung
- **Wellenlänge:** 633 nm (super-red), 617 nm (amber), 590 nm (gelb)
- **Abstrahlwinkel:** 60°
- **Technologie:** InGaAlP
- **optischer Wirkungsgrad:** 42 lm/W (super-red), 76 lm/W (amber), 48 lm/W (gelb)
- **Gruppierungsparameter:** Lichtstärke, Durchflussspannung, Wellenlänge
- **Verarbeitungsmethode:** für alle SMT-Bestücktechniken geeignet
- **Lötmethode:** IR Reflow Löten und Wellenlöten (TTW)
- **Vorbehandlung:** nach JEDEC Level 2
- **Gurtung:** 12 mm Gurt mit 2000/Rolle, ø330 mm
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-D

**Anwendungen**

- Ampelanwendung
- Hinterleuchtung (LCD, Schalter, Tasten, Displays, Werbebeleuchtung)
- Innen- und Außenbeleuchtung im Automobilbereich (z.B. Instrumentenbeleuchtung und Bremslichter)
- Ersatz von Kleinst-Glühlampen
- Markierungsbeleuchtung (z.B. Stufen, Fluchtwege, u.ä.)
- Signal- und Symbolleuchten

**Features**

- **package:** white P-LCC-4 package, colorless clear resin
- **feature of the device:** focussed radiation in SMT technology; high brightness in beam direction
- **wavelength:** 633 nm (super-red), 617 nm (amber), 590 nm (yellow)
- **viewing angle:** 60°
- **technology:** InGaAlP
- **optical efficiency:** 42 lm/W (super-red), 76 lm/W (amber), 48 lm/W (yellow)
- **grouping parameter:** luminous intensity, forward voltage, wavelength
- **assembly methods:** suitable for all SMT assembly methods
- **soldering methods:** IR reflow soldering and TTW soldering
- **preconditioning:** acc. to JEDEC Level 2
- **taping:** 12 mm tape with 2000/reel, ø330 mm
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-D

**Applications**

- traffic lights
- backlighting (LCD, switches, keys, displays, illuminated advertising)
- interior and exterior automotive lighting (e.g. dashboard backlighting and brake lights)
- substitution of micro incandescent lamps
- marker lights (e.g. steps, exit ways, etc.)
- signal and symbol luminaire



**Bestellinformation**  
**Ordering Information**

Typ	Emissionsfarbe	Lichtstärke <sup>1)</sup> Seite 15	Lichtstrom <sup>2)</sup> Seite 15	Bestellnummer
Type	Color of Emission	Luminous Intensity <sup>1)</sup> page 15 $I_F = 50 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Luminous Flux <sup>2)</sup> page 15 $I_F = 50 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (lm)}$	Ordering Code
LS E65F-BBDA-1-1	super-red	2240 ... 5600	4480 (typ.)	Q65110A4106
LA E65F-CADA-24-3B5A	amber	2800 ... 5600	4800 (typ.)	Q65110A2335
LA E65F-CBEA-24-1		3550 ... 9000	7170 (typ.)	Q65110A4104
LY E65F-BBCB-35-1	yellow	2240 ... 4500	3850 (typ.)	Q65110A4110
LY E65F-CADA-46-1		2800 ... 5600	4800 (typ.)	Q65110A4109

Anm.: Die oben genannten Typbezeichnungen umfassen die bestellbaren Selektionen. Diese bestehen aus wenigen Helligkeitsgruppen (siehe **Seite 5** für nähere Informationen). Es wird nur eine einzige Helligkeitsgruppe pro Gurt geliefert. Z.B.: LA E65F-CADA-24-3B5A bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Helligkeitsgruppen CA, CB, oder DA 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.: LA E65F-CADA-24-3B5A bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Wellenlängengruppen -2, -3, oder -4 enthalten ist (siehe **Seite 5** für nähere Information). Z.B.: LS E65F-BACA-1-1 bedeutet, dass das Bauteil innerhalb der auf **Seite 4** spezifizierten Grenzen geliefert wird.

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

Gleiches gilt für die LEDs, bei denen die Durchlassspannungsgruppen gemessen und gruppiert werden. Pro Gurt wird nur eine Durchlassspannungsgruppe geliefert. Z.B.: LA E65F-CADA-24-3B5A bedeutet, dass nach Durchlassspannung gruppiert wird. Auf einem Gurt ist nur eine der Durchlassspannungsgruppen -3B, -4A, -4B oder -5A enthalten (siehe **Seite 5** für nähere Information).

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

Note: The above Type Numbers represent the order groups which include only a few brightness groups (see **page 5** for explanation). Only one group will be shipped on each reel (there will be no mixing of two groups on each reel). E.g. LA E65F-CADA-24-3B5A means that only one group CA, CB or DA 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. LA E65F-CADA-24-3B5A means that only 1 wavelength group -2, -3 or -4 will be shippable (see **page 5** for explanation). E.g. LS E65F-BACA-1-3B5A means that the device will be shipped within the specified limits as stated on **page 4**.

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

In a similar manner for LED, where forward voltage groups are measured and binned, single forward voltage groups will be shipped on any one reel. E.g. LA E65F-CADA-24-3B5A means that only 1 forward voltage group -3B, -4A, -4B or -5A will be shippable.

In order to ensure availability, single forward voltage groups will not be orderable (see **page 5** for explanation).

**Grenzwerte**  
**Maximum Ratings**

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Wert Value	Einheit Unit
Betriebstemperatur Operating temperature range	$T_{op}$	- 40 ... + 100	°C
Lagertemperatur Storage temperature range	$T_{stg}$	- 40 ... + 100	°C
Sperrschichttemperatur Junction temperature	$T_j$	+ 125	°C
Durchlassstrom Forward current ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )	$I_F$	70	mA
Stoßstrom Surge current $t \leq 10 \mu\text{s}$ , $D = 0.1$ , $T_A=25^\circ\text{C}$	$I_{FM}$	100	mA
Sperrspannung <sup>3) Seite 15</sup> Reverse voltage <sup>3) page 15</sup> ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )	$V_R$	12	V
Leistungsaufnahme Power consumption ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )	$P_{tot}$	190	mW
Wärmewiderstand Thermal resistance Sperrschicht/Umgebung <sup>4) Seite 15</sup> Junction/ambient <sup>4) page 15</sup>	$R_{th JA}$	300	K/W
Sperrschicht/Lötspad Junction/soldering point	$R_{th JS}$	130	K/W

**Kennwerte**  
**Characteristics**

( $T_A = 25\text{ °C}$ )

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values			Einheit Unit
		LS	LA	LY	
Wellenlänge des emittierten Lichtes (typ.) Wavelength at peak emission $I_F = 50\text{ mA}$	$\lambda_{\text{peak}}$	645	624	597	nm
Dominantwellenlänge <sup>5)</sup> Seite 15 Dominant wavelength <sup>5)</sup> page 15 $I_F = 50\text{ mA}$	$\lambda_{\text{dom}}$	633 $\pm 6$	617* -5/+7	590* -7/+5	nm
Spektrale Bandbreite bei 50 % $I_{\text{rel max}}$ (typ.) Spectral bandwidth at 50 % $I_{\text{rel max}}$ $I_F = 50\text{ mA}$	$\Delta\lambda$	16	18	18	nm
Abstrahlwinkel bei 50 % $I_V$ (Vollwinkel) (typ.) Viewing angle at 50 % $I_V$	$2\varphi$	60	60	60	Grad deg.
Durchlassspannung <sup>6)</sup> Seite 15 (min.) Forward voltage <sup>6)</sup> page 15 (typ.) $I_F = 50\text{ mA}$ (max.)	$V_F$ $V_F$ $V_F$	1.90* 2.15 2.50	1.90* 2.15 2.50	2.05* 2.15 2.65	V V V
Sperrstrom (typ.) Reverse current (max.) $V_R = 12\text{ V}$	$I_R$ $I_R$	0.2 10	0.2 10	0.2 10	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
Temperaturkoeffizient von $\lambda_{\text{peak}}$ (typ.) Temperature coefficient of $\lambda_{\text{peak}}$ $I_F = 50\text{ mA}; -10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	$TC_{\lambda_{\text{peak}}}$	0.15	0.14	0.12	nm/K
Temperaturkoeffizient von $\lambda_{\text{dom}}$ (typ.) Temperature coefficient of $\lambda_{\text{dom}}$ $I_F = 50\text{ mA}; -10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	$TC_{\lambda_{\text{dom}}}$	0.05	0.08	0.10	nm/K
Temperaturkoeffizient von $V_F$ (typ.) Temperature coefficient of $V_F$ $I_F = 50\text{ mA}; -10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	$TC_V$	-2.5	-2.5	-2.5	mV/K
Optischer Wirkungsgrad (typ.) Optical efficiency $I_F = 50\text{ mA}$	$\eta_{\text{opt}}$	42	76	48	lm/W

\* Einzelgruppen siehe Seite 5  
Individual groups on page 5

**Wellenlängengruppen** (Dominantwellenlänge)<sup>5) Seite 15</sup>  
**Wavelength Groups** (Dominant Wavelength)<sup>5) page 15</sup>

Gruppe Group	amber		yellow		Einheit Unit
	min.	max.	min.	max.	
2	612	616			nm
3	616	620	583	586	nm
4	620	624	586	589	nm
5			589	592	nm
6			592	595	nm

**Durchlassspannungsgruppen**<sup>6) Seite 15</sup>  
**Forward Voltage Groups**<sup>6) page 15</sup>

Gruppe Group	super-red		amber		yellow		Einheit Unit
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
3A	1.90	2.05	1.90	2.05			
3B	2.05	2.20	2.05	2.20	2.05	2.20	V
4A	2.20	2.35	2.20	2.35	2.20	2.35	V
4B	2.35	2.50	2.35	2.50	2.35	2.50	V
5A			2.50	2.65	2.50	2.65	V

**Helligkeits-Gruppierungsschema**  
**Brightness Groups**

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstärke <sup>1) Seite 15</sup> Luminous Intensity <sup>1) page 15</sup> $I_V$ (mcd)	Lichtstrom <sup>2) Seite 15</sup> Luminous Flux <sup>2) page 15</sup> $\Phi_V$ (mlm)
BB	2240 ... 2800	2880 (typ.)
CA	2800 ... 3550	3700 (typ.)
CB	3550 ... 4500	4800 (typ.)
DA	4500 ... 5600	6050 (typ.)
DB	5600 ... 7100	7250 (typ.)
EA	7100 ... 9000	9200 (typ.)

Anm.: Die Standardlieferform von Serientypen beinhaltet eine Familiengruppe. Diese besteht aus 3 bzw. 4 Helligkeitsgruppen. Einzelne Helligkeitsgruppen sind nicht bestellbar.

Note: The standard shipping format for serial types includes a family group of 3 or 4 individual brightness groups. Individual brightness groups cannot be ordered.

**Gruppenbezeichnung auf Etikett**  
**Group Name on Label**

Beispiel: CB-3-4A  
 Example: CB-3-4A

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength	Durchlassspannung Forward Voltage
CB	3	4A

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

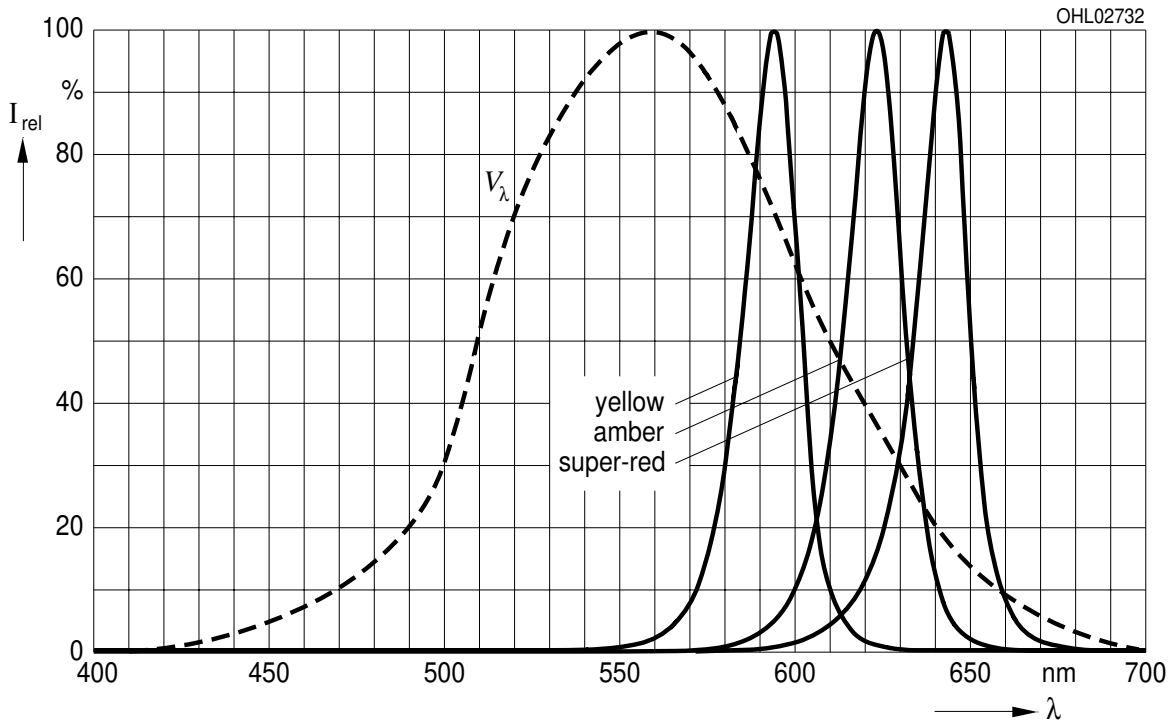
Note: No packing unit / tape ever contains more than one group for each selection.

**Relative spektrale Emission**<sup>2) Seite 15</sup>

**Relative Spectral Emission**<sup>2) page 15</sup>

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

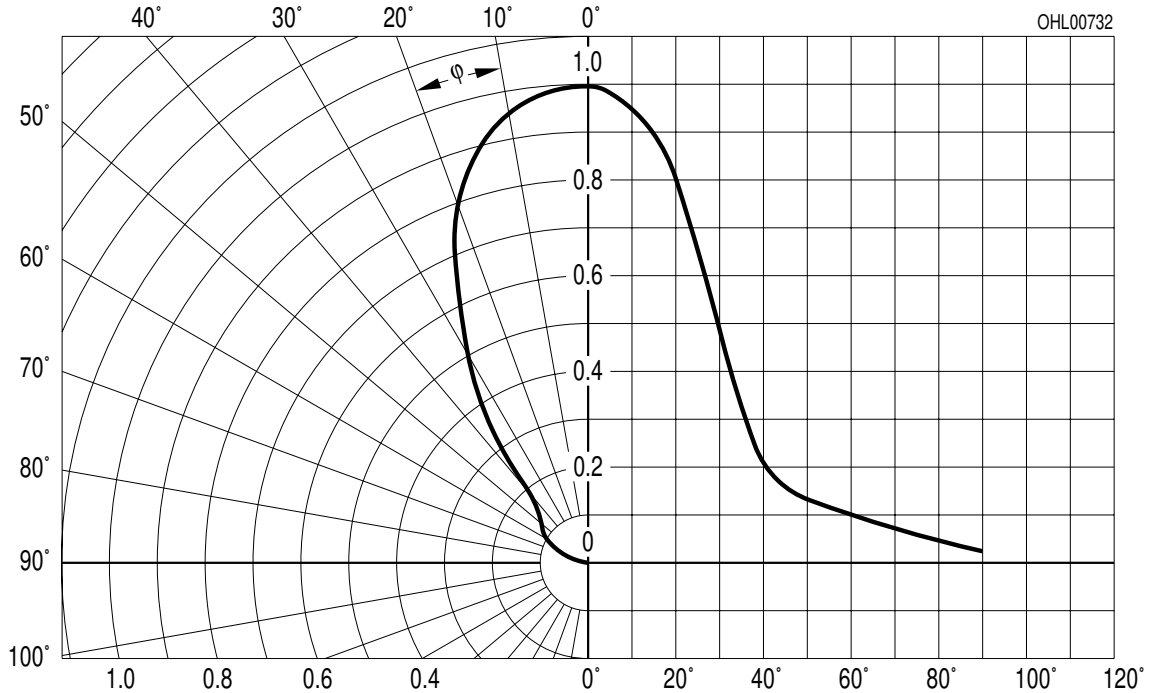
$I_{rel} = f(\lambda)$ ;  $T_A = 25\text{ °C}$ ;  $I_F = 50\text{ mA}$



**Abstrahlcharakteristik**<sup>2) Seite 15</sup>

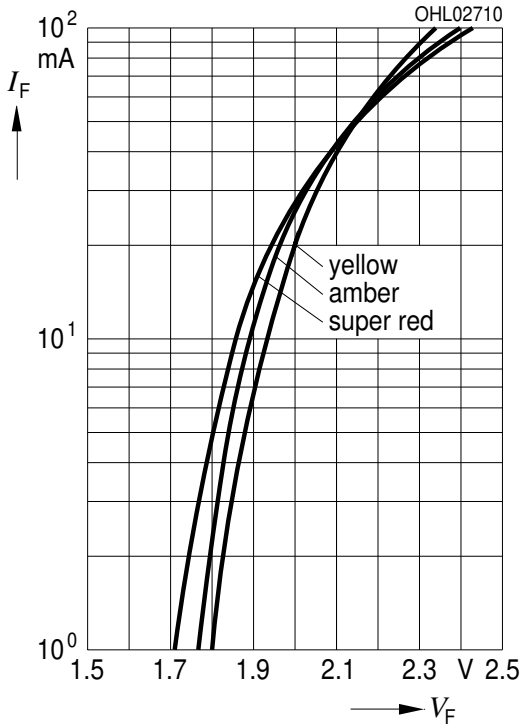
**Radiation Characteristic**<sup>2) page 15</sup>

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



**Durchlassstrom**<sup>2) Seite 15</sup>  
**Forward Current**<sup>2) page 15</sup>

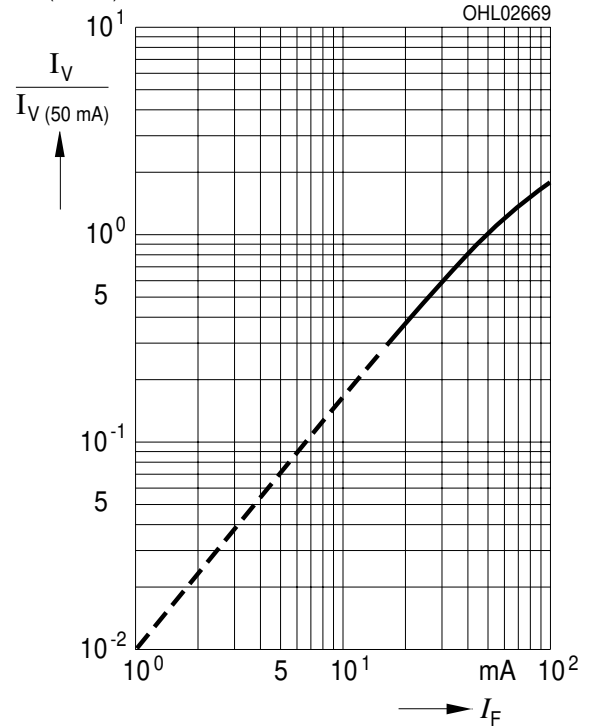
$I_F = f(V_F); T_A = 25\text{ °C}$



**Relative Lichtstärke**<sup>2) 7) Seite 15</sup>

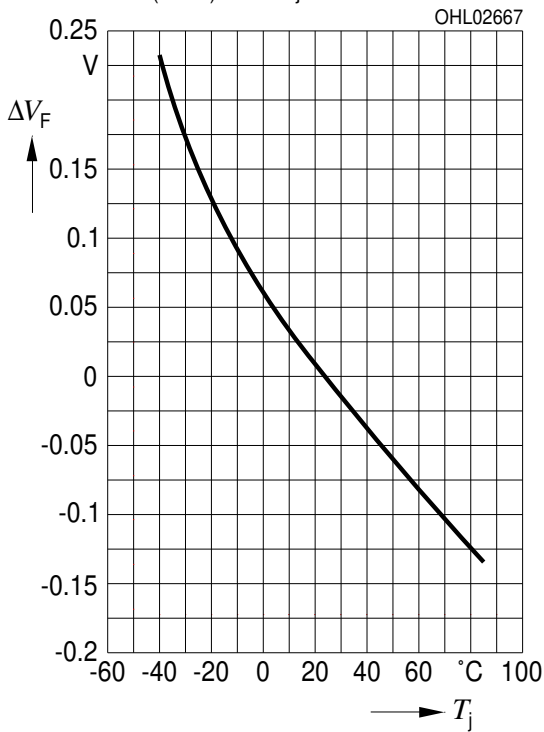
**Relative Luminous Intensity**<sup>2) 7) page 15</sup>

$I_V/I_{V(50\text{ mA})} = f(I_F); T_A = 25\text{ °C}$



**Relative Vorwärtsspannung**<sup>2) Seite 15</sup>  
**Relative Forward Voltage**<sup>2) page 15</sup>

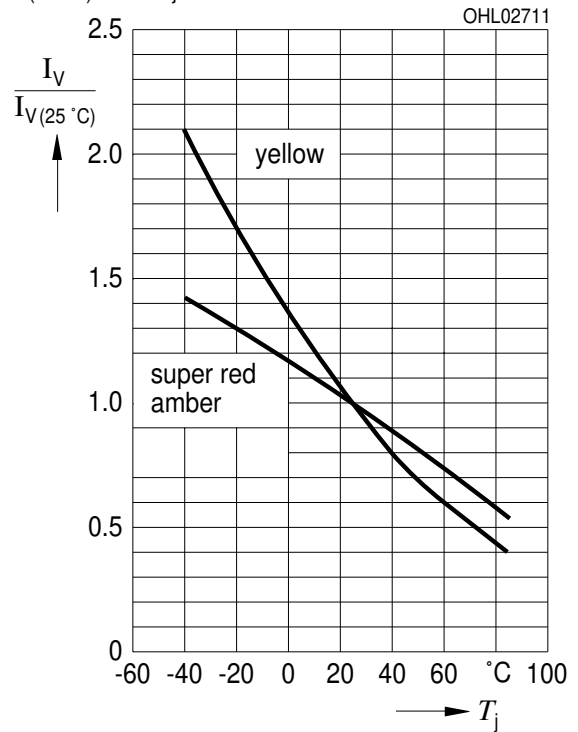
$\Delta V_F = V_F - V_{F(25\text{ °C})} = f(T_j); I_F = 50\text{ mA}$



**Relative Lichtstärke**<sup>2) Seite 15</sup>

**Relative Luminous Intensity**<sup>2) page 15</sup>

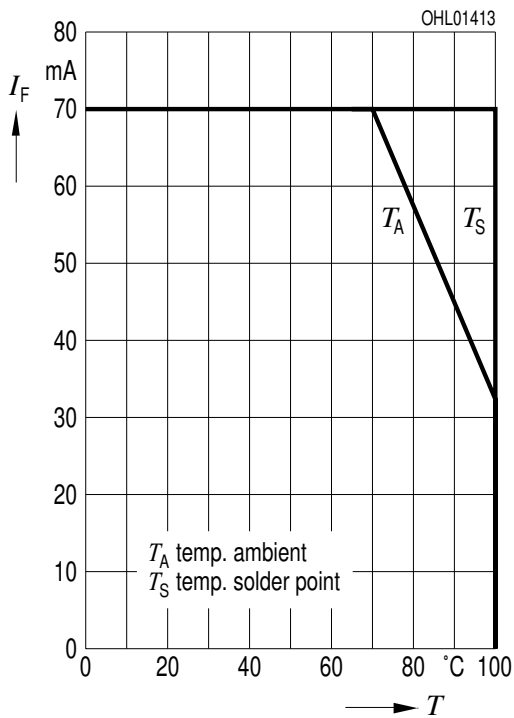
$I_V/I_{V(25\text{ °C})} = f(T_j); I_F = 50\text{ mA}$



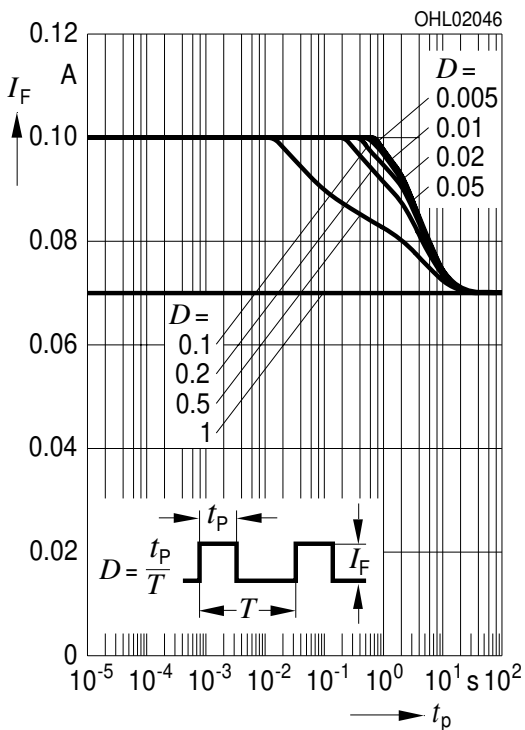


**Maximal zulässiger Durchlassstrom**  
**Max. Permissible Forward Current**

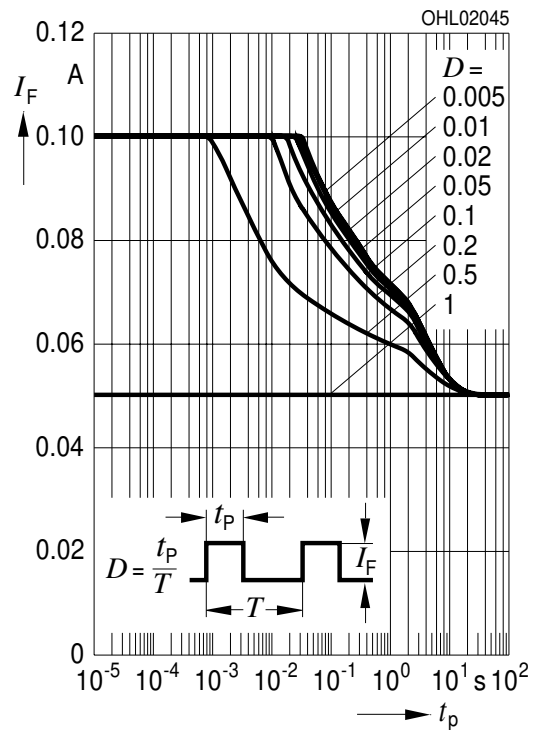
$I_F = f(T)$



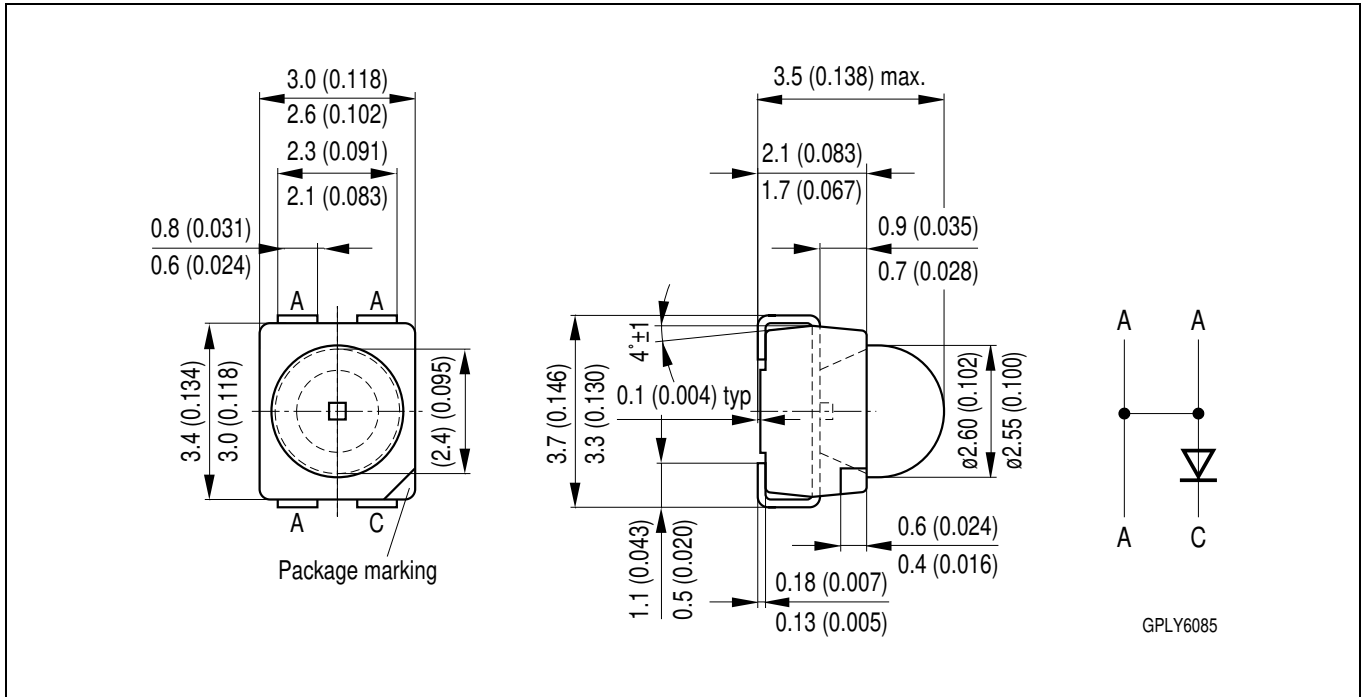
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**  
 Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_A = 25\text{ °C}$



**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**  
 Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_A = 85\text{ °C}$



Maßzeichnung<sup>8)</sup> Seite 15  
 Package Outlines<sup>8)</sup> page 15



Gewicht / Approx. weight:

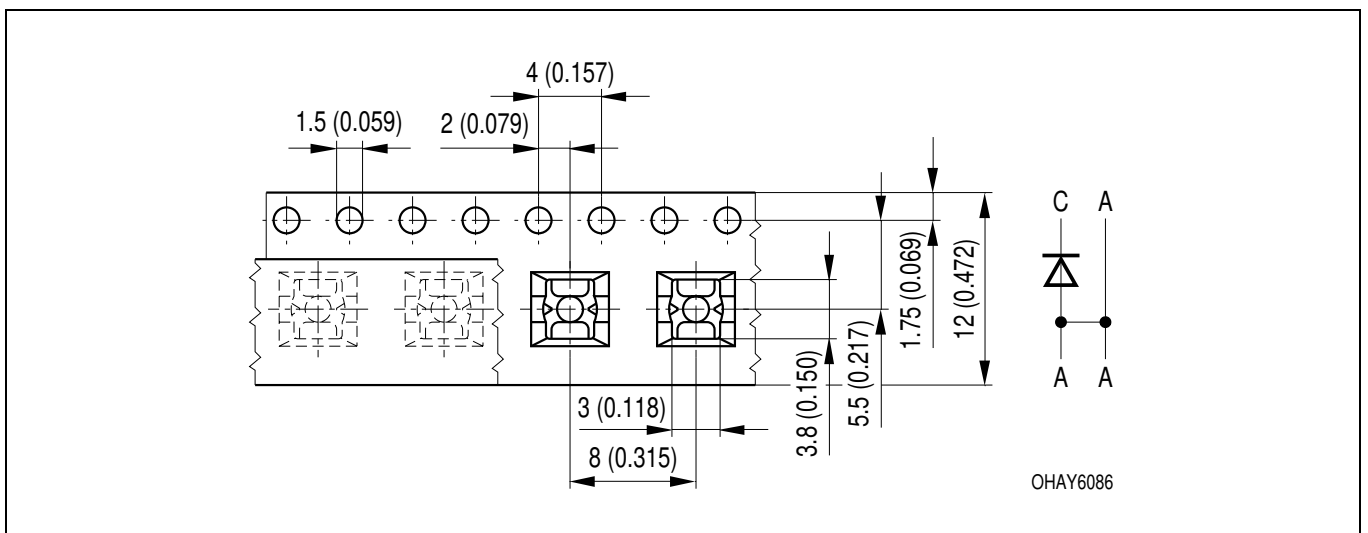
38 mg

Gurtung / Polarität und Lage<sup>8)</sup> Seite 15

Verpackungseinheit 2000/Rolle, ø330 mm

Method of Taping / Polarity and Orientation<sup>8)</sup> page 15

Packing unit 2000/reel, ø330 mm

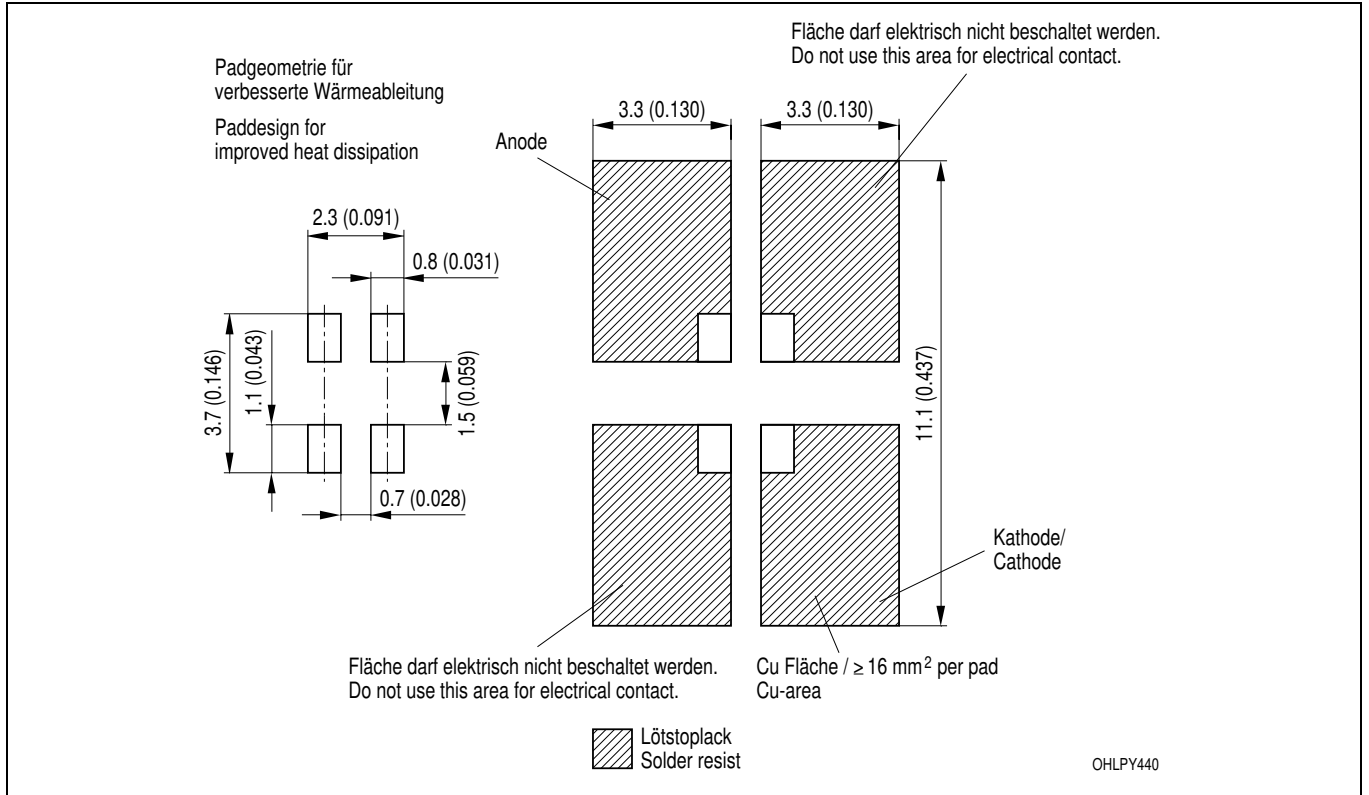


**Empfohlenes Lötpaddesign verwendbar für TOPLED® und Power TOPLED®**

IR Reflow Lötten<sup>8)</sup> Seite 15

**Recommended Solder Pad useable for TOPLED® and Power TOPLED®**

IR Reflow Soldering<sup>8)</sup> page 15

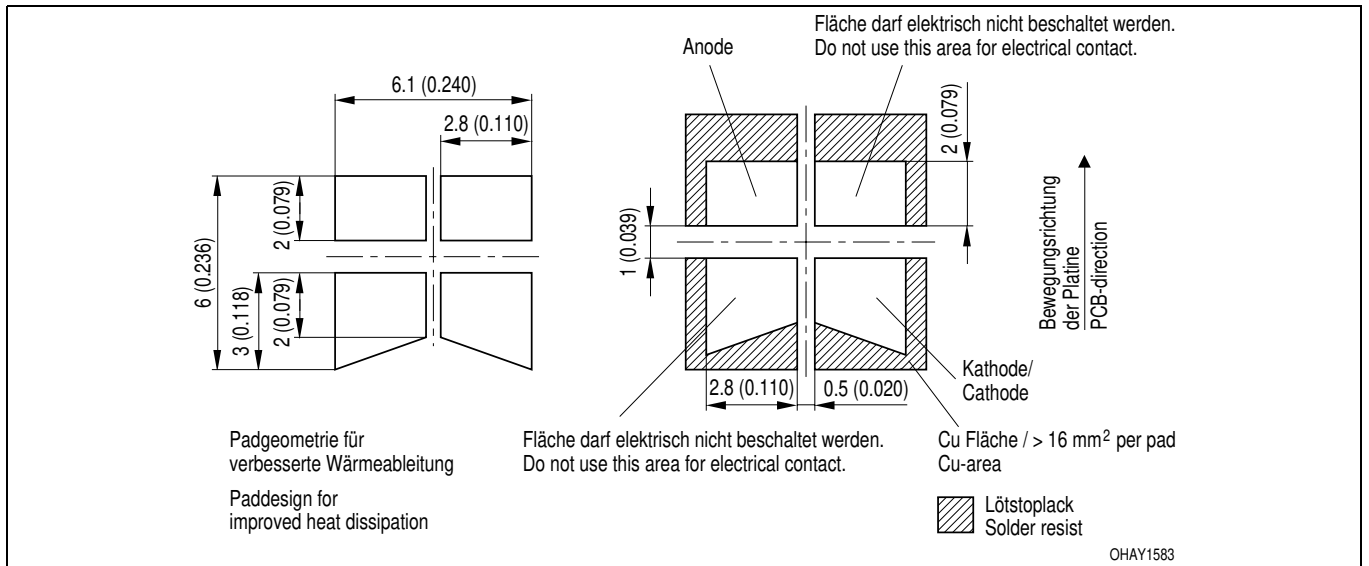


**Empfohlenes Lötpaddesign<sup>8)</sup> Seite 15**

**Recommended Solder Pad<sup>8)</sup> page 15**

**Wellenlöten (TTW)**

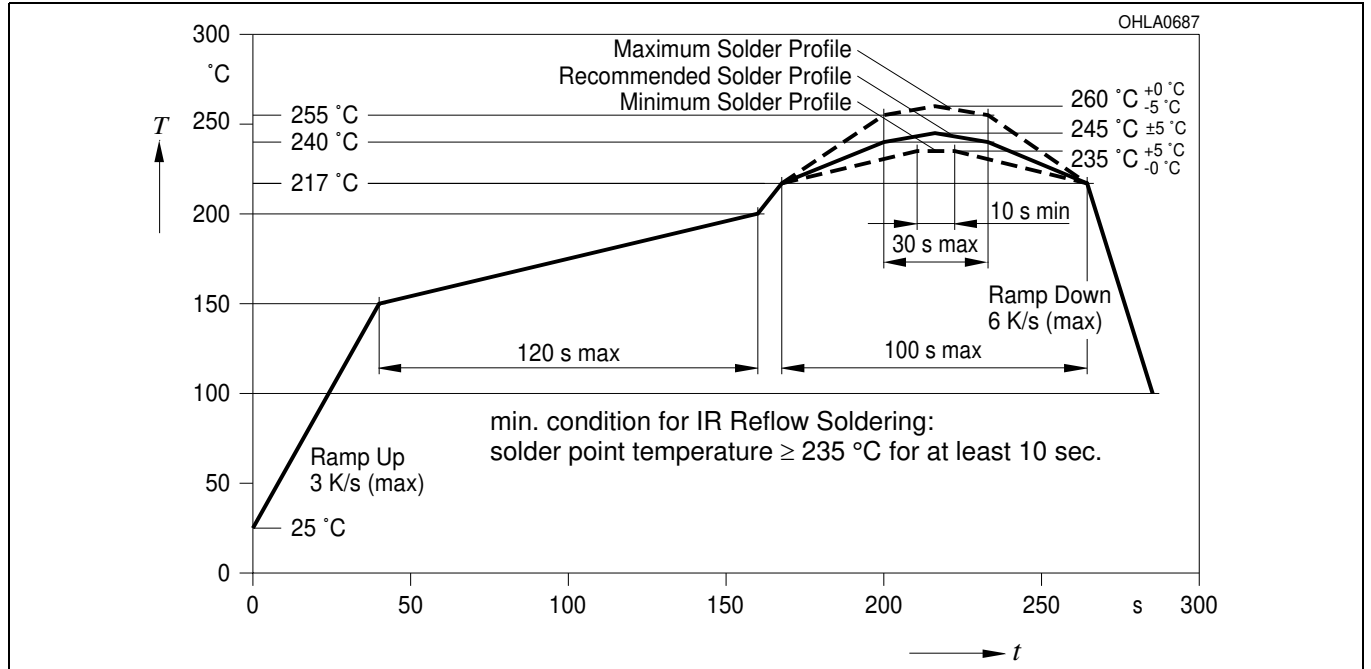
**TTW Soldering**



**Lötbedingungen**  
**Soldering Conditions**

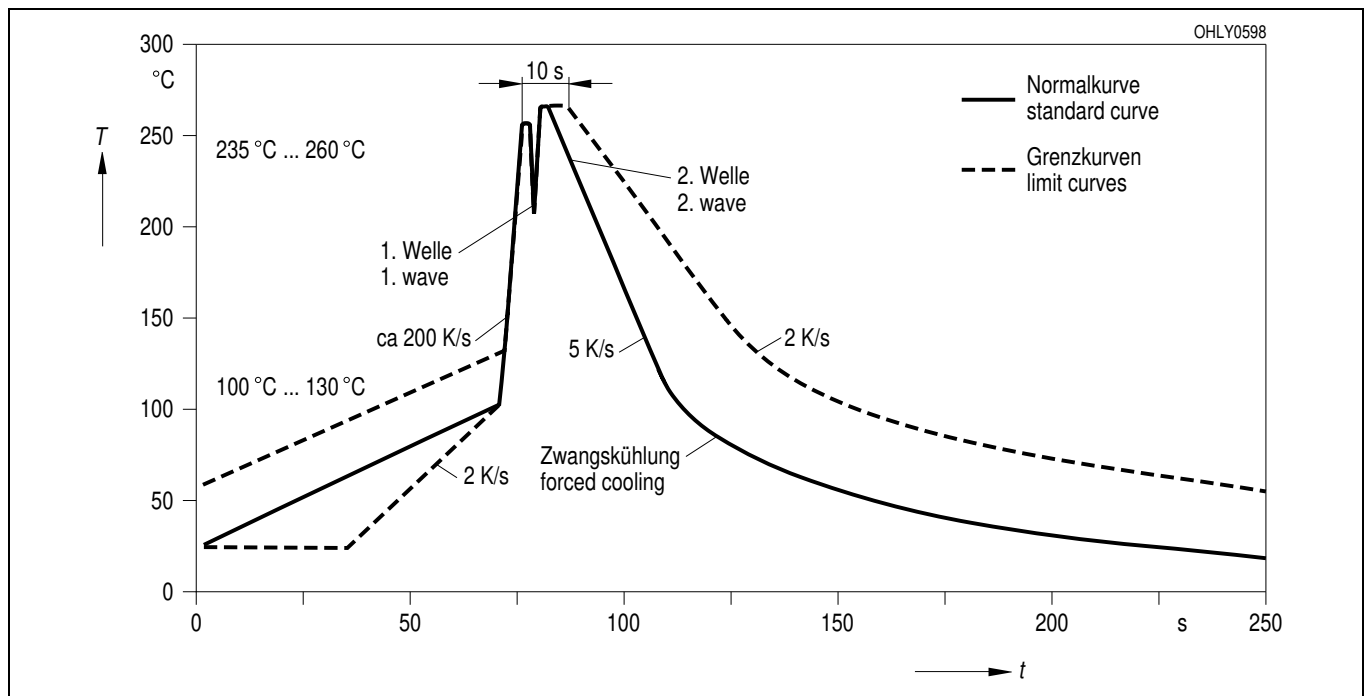
**IR-Reflow Lötprofil für bleifreies Löten**  
**IR Reflow Soldering Profile for lead free soldering**

Vorbehandlung nach JEDEC Level 2  
Preconditioning acc. to JEDEC Level 2  
(nach J-STD-020B)  
(acc. to J-STD-020B)



**Wellenlöten (TTW)**  
**Soldering**

(nach CECC 00802)  
(acc. to CECC 00802)



**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  
**Bar Code**

RoHS Compliant ML Temp ST  
 2 260 C RT

(1T) LOT NO: Lot Number (9D) D/C: Date Code  
**Bar Code**

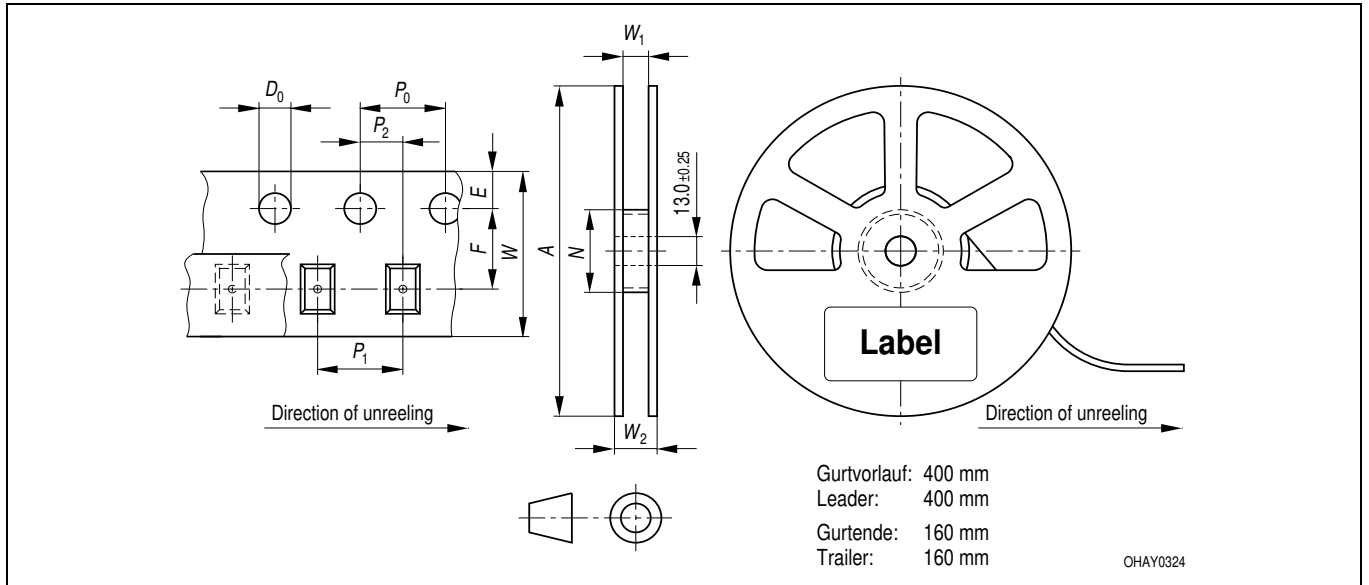
Additional TEXT  
 R077 DEMY  
 PACKVAR: Packing Type

(X) PROD NO: Product Code (Q) QTY: Product Quantity per Reel (G) GROUP: X - X - X  
**Bar Code**

Forward Voltage Group  
 Wavelength Group  
 Brightness Group

OHA12043

**Gurtverpackung**  
**Tape and Reel**



Tape dimensions in mm (inch)

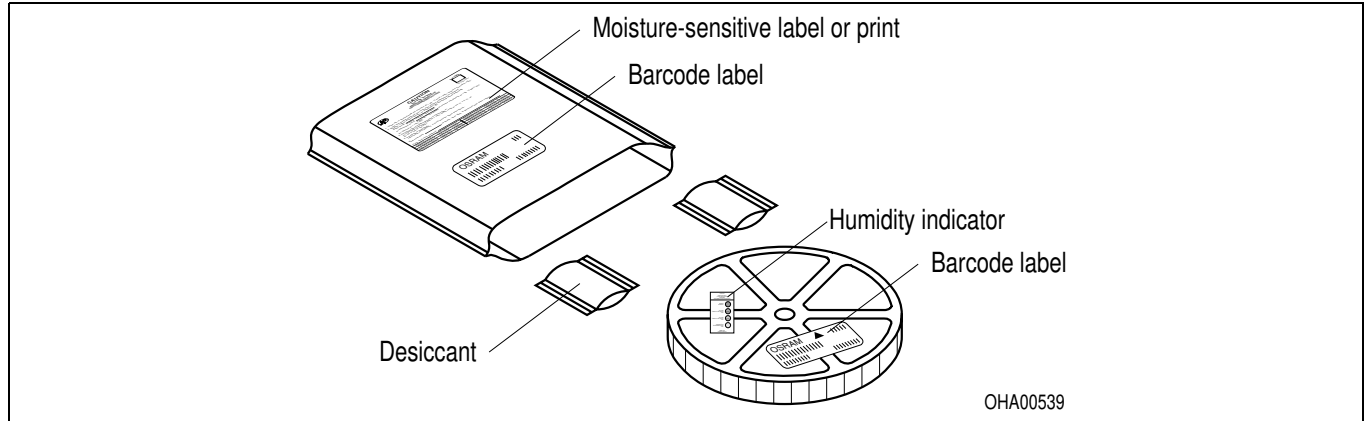
W	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	D <sub>0</sub>	E	F
12 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.1</sub>	4 ± 0.1 (0.157 ± 0.004)	8 ± 0.1 (0.315 ± 0.004)	2 ± 0.05 (0.079 ± 0.002)	1.5 ± 0.1 (0.059 ± 0.004)	1.75 ± 0.1 (0.069 ± 0.004)	5.5 ± 0.05 (0.217 ± 0.002)

Reel dimensions in mm (inch)

A	W	N <sub>min</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2 max</sub>
330 (13)	12 (0.472)	60 (2.362)	12.4 + 2 (0.488 + 0.079)	18.4 (0.724)



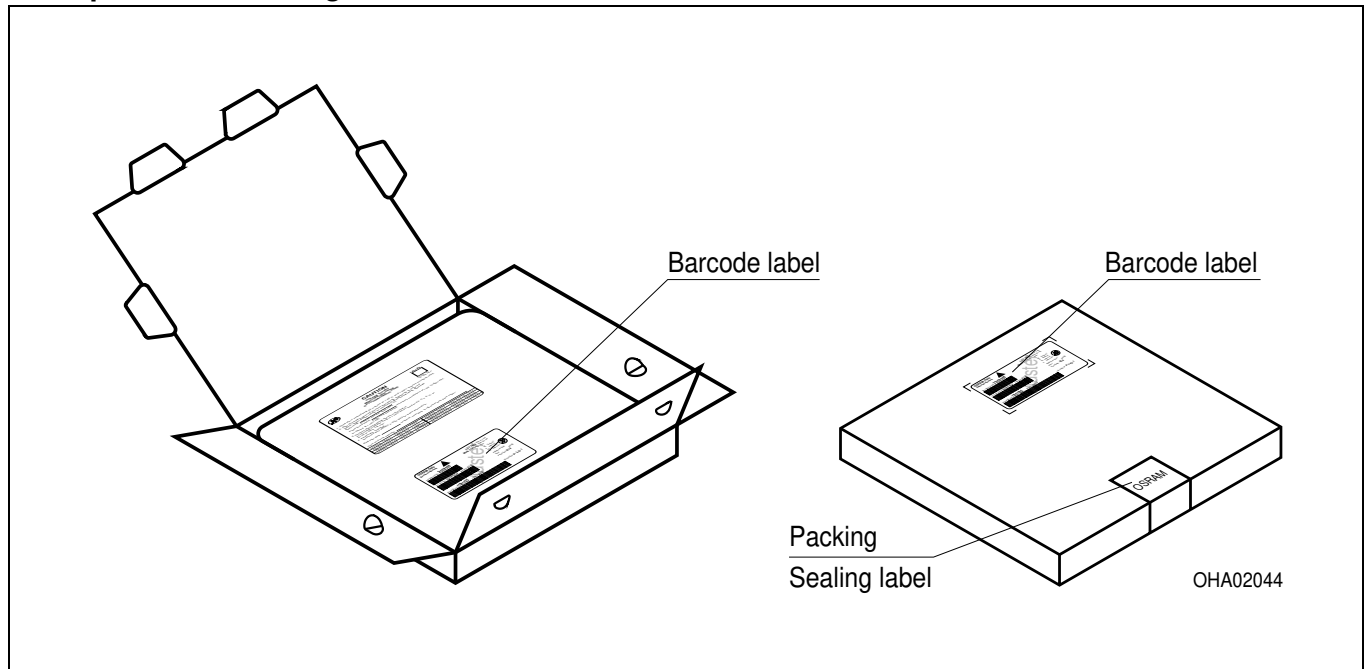
**Trockenverpackung und Materialien**  
**Dry Packing Process and Materials**



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
352 ±5 (13,858 ±0,1968±)	352 ±5 (13,858 ±0,1968)	33 ±5 (1,3 ±0,1968)

**Revision History: 2008-03-10**

Previous Version: 2007-08-08

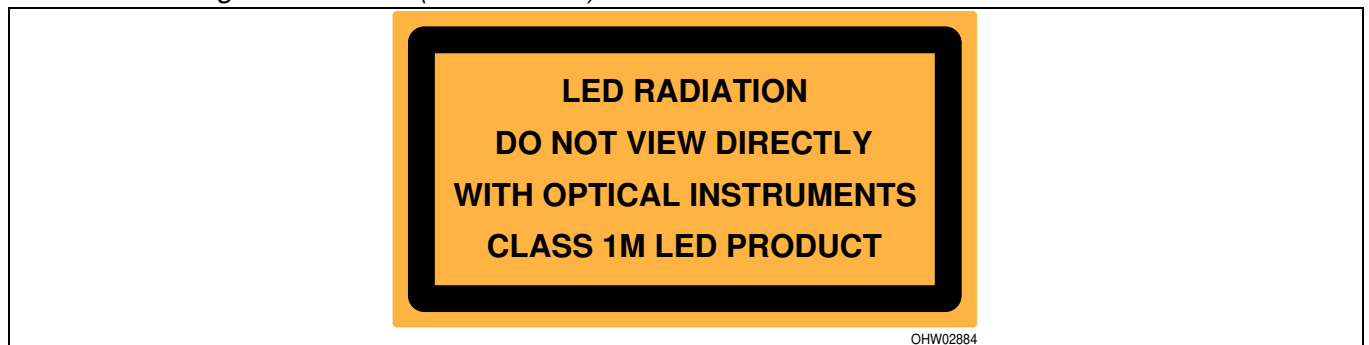
Page	Subjects (major changes since last revision)	Date of change
1; 4	Dominant wavelength, typical Value for yellow	2005-11-02
2	product description LA E65F changed (forward voltage groups)	2008-03-10

Anm.: Gemäß IEC 60825-1 (EN 60825-1) gilt:



OHW12884

Note: According IEC 60825-1 (EN 60825-1):



OHW02884

**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<sup>9)</sup> page 15 may only be used in life-support devices or systems<sup>10)</sup> page 15 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) Die LED kann kurzzeitig in Sperrichtung betrieben werden.
- 4)  $R_{thJA}$  ergibt sich bei Montage auf PC-Board FR 4 (Padgröße  $\geq 16 \text{ mm}^2$  je Pad)
- 5) Wellenlängen werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 1 \text{ nm}$  ermittelt.
- 6) Spannungswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 1 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 0,05 \text{ V}$  ermittelt.
- 7) Im gestrichelten Bereich der Kennlinien muss mit erhöhten Helligkeitsunterschieden zwischen Leuchtdioden innerhalb einer Verpackungseinheit gerechnet werden.  
Dimmverhältnis im Gleichstrom-Betrieb max. 5:1
- 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  $\pm 11\%$ .
- 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) Driving the LED in reverse direction is suitable for short term application.
- 4)  $R_{thJA}$  results from mounting on PC board FR 4 (pad size  $\geq 16 \text{ mm}^2$  per pad)
- 5) Wavelengths are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of  $\pm 1 \text{ nm}$ .
- 6) Forward voltages are tested at a current pulse duration of 1 ms and a tolerance of  $\pm 0.05 \text{ V}$ .
- 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.  
Dimming range for direct current mode max. 5:1
- 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.

