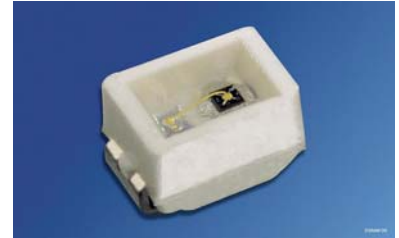


Hyper Mini TOPLED®
Hyper-Bright Low Current LED
Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant

LG M67K, LP M67K



Vorläufige Daten / Preliminary Data

Besondere Merkmale

- **Gehäusetyp:** weißes SMT-Gehäuse, farbloser klarer Verguss
- **Besonderheit des Bauteils:** kleine Bauform 2,3 mm x 1,3 mm x 1,4 mm
- **Wellenlänge:** 570 nm (grün), 560 nm (pure green)
- **Abstrahlwinkel:** Lambertscher Strahler (120°)
- **Technologie:** InGaAlP
- **optischer Wirkungsgrad:** 4 lm/W (grün), 1,2 lm/W (pure green)
- **Gruppierungsparameter:** Lichtstärke, Wellenlänge
- **Verarbeitungsmethode:** für alle SMT-Bestücktechniken geeignet
- **Lötmethode:** IR Reflow Löten und Wellenlöten (TTW)
- **Vorbehandlung:** nach JEDEC Level 2
- **Gurtung:** 8-mm Gurt mit 3000/Rolle, ø180 mm oder 12000/Rolle, ø330 mm
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-B

Anwendungen

- Informationsanzeigen im Innen- und Außenbereich
- optischer Indikator
- Einkopplung in Lichtleiter
- Hinterleuchtung (z. B. LCD, Schalter, Tasten usw. in Display- und Werbebeleuchtung, Telekommunikation, weißer Ware, Allgemeinbeleuchtung)
- Innenbeleuchtung im Automobilbereich (z.B. Instrumentenbeleuchtung)
- Signal- und Symbolleuchten

Features

- **package:** white SMT package, colorless clear resin
- **feature of the device:** small package 2.3 mm x 1.3 mm x 1.4 mm
- **wavelength:** 570 nm (green), 560 nm (pure green)
- **viewing angle:** Lambertian Emitter (120°)
- **technology:** InGaAlP
- **optical efficiency:** 4 lm/W (green), 1.2 lm/W (pure green)
- **grouping parameter:** luminous intensity, wavelength
- **assembly methods:** suitable for all SMT assembly methods
- **soldering methods:** IR reflow soldering and TTW soldering
- **preconditioning:** acc. to JEDEC Level 2
- **taping:** 8 mm tape with 3000/reel, ø180 mm or 12000/reel, ø330 mm
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-B

Applications

- indoor and outdoor displays
- optical indicators
- coupling into light guides
- backlighting (e.g. LCD, switches, keys etc. in displays, illuminated advertising, telecommunication, white goods, general lighting)
- interior automotive lighting (e.g. dashboard backlighting)
- signal and symbol luminaire

Bestellinformation Ordering Information

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke ¹⁾ Seite 15 Luminous Intensity ¹⁾ page 15 $I_F = 2 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom ²⁾ Seite 15 Luminous Flux ²⁾ page 15 $I_F = 2 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (mlm)}$	Bestellnummer Ordering Code
LG M67K-G1H2-24 LG M67K-H1J2-24 LG M67K-G1J2-24	green	1.80 ... 4.50 2.80 ... 7.10 1.80 ... 7.10	9,5 (typ.) 15 (typ.) 13 (typ.)	Q65110A2393 Q65110A2394 Q65110A2395
LP M67K-D2F1-25 LP M67K-E2G1-25 LP M67K-D2G1-25	pure green	0.56 ... 1.40 0.90 ... 2.24 0.56 ... 2.24	3 (typ.) 4.8 (typ.) 4.2 (typ.)	Q65110A2396 Q65110A2397 Q65110A2398

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.: LG M67K-G1H2-24 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Helligkeitsgruppen G1, G2, H1 oder H2 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.: LG M67K-G1H2-24 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 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. LG M67K-G1H2-24 means that only one group G1, G2, H1 or H2 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. LG M67K-G1H2-24 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).

Vergleichstabelle für 10 mA Correlation Table for 10 mA

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke ¹⁾ Seite 15 Luminous Intensity ¹⁾ page 15 $I_F = 2 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$		Lichtstärke ¹⁾ Seite 15 Luminous Intensity ¹⁾ page 15 $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom ²⁾ Seite 15 Luminous Flux ²⁾ page 15 $I_F = 10 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (mlm)}$
LG M67K-G1H2-24 LG M67K-H1J2-24 LG M67K-G1J2-24	green	1.80 ... 4.50 2.80 ... 7.10 1.80 ... 7.10	⇒	20 (typ.) 30 (typ.) 28 (typ.)	60 (typ.) 90 (typ.) 85 (typ.)
LP M67K-D2F1-25 LP M67K-E2G1-25 LP M67K-D2G1-25	pure green	0.56 ... 1.40 0.90 ... 2.24 0.56 ... 2.24	⇒	6 (typ.) 10 (typ.) 9 (typ.)	18 (typ.) 30 (typ.) 25 (typ.)

Siehe auch Grafik auch **Seite 7** / see also graph on **page 7**

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	20	mA
Stoßstrom Surge current $t \leq 10 \mu\text{s}$, $D = 0.005$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	I_{FM}	100	mA
Sperrspannung ^{3) Seite 15} Reverse voltage ^{3) page 15} ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)	V_R	12	V
Leistungsaufnahme Power consumption ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)	P_{tot}	40	mW
Wärmewiderstand Thermal resistance Sperrschicht/Umgebung ^{4) Seite 15} Junction/ambient ^{4) page 15}	$R_{th JA}$	530	K/W
Sperrschicht/Lötpad Junction/soldering point	$R_{th JS}$	280	K/W

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

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Value		Einheit Unit
		LG	LP	
Wellenlänge des emittierten Lichtes (typ.) Wavelength at peak emission $I_F = 2\text{ mA}$	λ_{peak}	572	562	nm
Dominantwellenlänge ⁵⁾ Seite 15 Dominant wavelength ⁵⁾ page 15 $I_F = 2\text{ mA}$	λ_{dom}	570* -4/+5	560* ± 6	nm
Spektrale Bandbreite bei 50 % $I_{\text{rel max}}$ (typ.) Spectral bandwidth at 50 % $I_{\text{rel max}}$ $I_F = 2\text{ mA}$	$\Delta\lambda$	22	22	nm
Abstrahlwinkel bei 50 % I_V (Vollwinkel) (typ.) Viewing angle at 50 % I_V	2φ	120	120	Grad deg.
Durchlassspannung ⁶⁾ Seite 15 (min.) Forward voltage ⁶⁾ page 15 (typ.) $I_F = 2\text{ mA}$ (max.)	V_F V_F V_F	1.7 1.8 2.2	1.7 1.8 2.2	V V V
Sperrstrom (typ.) Reverse current (max.) $V_R = 12\text{ V}$	I_R I_R	0.01 10	0.01 10	μA μA
Temperaturkoeffizient von λ_{peak} (typ.) Temperature coefficient of λ_{peak} $I_F = 30\text{ mA}; -10^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}$	$TC_{\lambda_{\text{peak}}}$	0.11	0.10	nm/K
Temperaturkoeffizient von λ_{dom} (typ.) Temperature coefficient of λ_{dom} $I_F = 30\text{ mA}; -10^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}$	$TC_{\lambda_{\text{dom}}}$	0.10	0.10	nm/K
Temperaturkoeffizient von V_F (typ.) Temperature coefficient of V_F $I_F = 30\text{ mA}; -10^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}$	TC_V	- 2.3	- 2.5	mV/K
Optischer Wirkungsgrad (typ.) Optical efficiency $I_F = 2\text{ mA}$	η_{opt}	4	1.2	lm/W

* Einzelgruppen siehe Seite 5
Individual groups on page 5

Wellenlängengruppen (Dominantwellenlänge)²⁾ Seite 15

Wavelength Groups (Dominant Wavelength)²⁾ page 15

Gruppe Group	pure green		green		Einheit Unit
	min.	max.	min.	max.	
2	554	557	566	569	nm
3	557	560	569	572	nm
4	560	563	572	575	nm
5	563	566			nm

Helligkeits-Gruppierungsschema

Brightness Groups

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstärke ¹⁾ Seite 15 Luminous Intensity ¹⁾ page 15 I_V (mcd)	Lichtstrom ²⁾ Seite 15 Luminous Flux ²⁾ page 15 Φ_V (lm)
D2	0.56 ... 0.71	2.0 (typ.)
E1	0.71... 0.90	2.5 (typ.)
E2	0.90 ... 1.12	3.0 (typ.)
F1	1.12 ... 1.40	3.8 (typ.)
F2	1.40 ... 1.80	4.8 (typ.)
G1	1.80 ... 2.24	6.0 (typ.)
G2	2.24 ... 2.80	7.6 (typ.)
H1	2.80 ... 3.55	9.5 (typ.)
H2	3,55 ... 4.50	12.0 (typ.)
J1	4.50 ... 5.60	15.0 (typ.)
J2	5.60 ... 7.10	19.0 (typ.)

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

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

Gruppenbezeichnung auf Etikett

Group Name on Label

Beispiel: H1-3

Example: H1-3

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength
H1	3

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

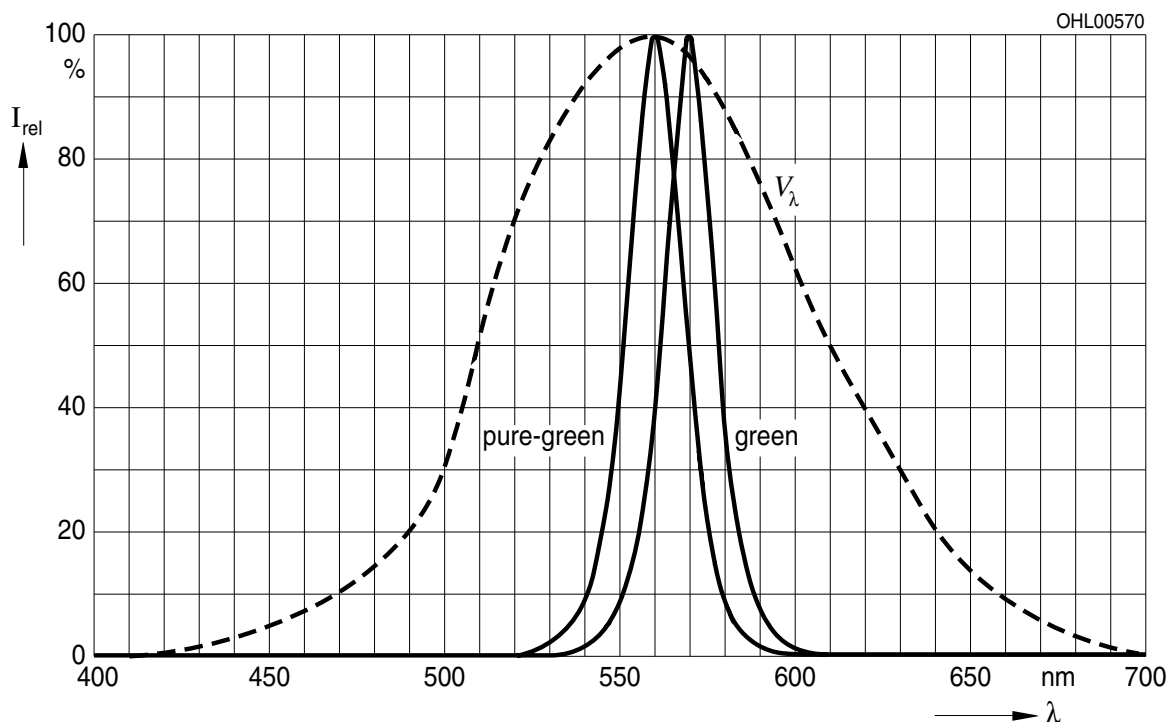
Note: No packing unit / tape ever contains more than one group for each selection.

Relative spektrale Emission^{2) Seite 15}

Relative Spectral Emission^{2) page 15}

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

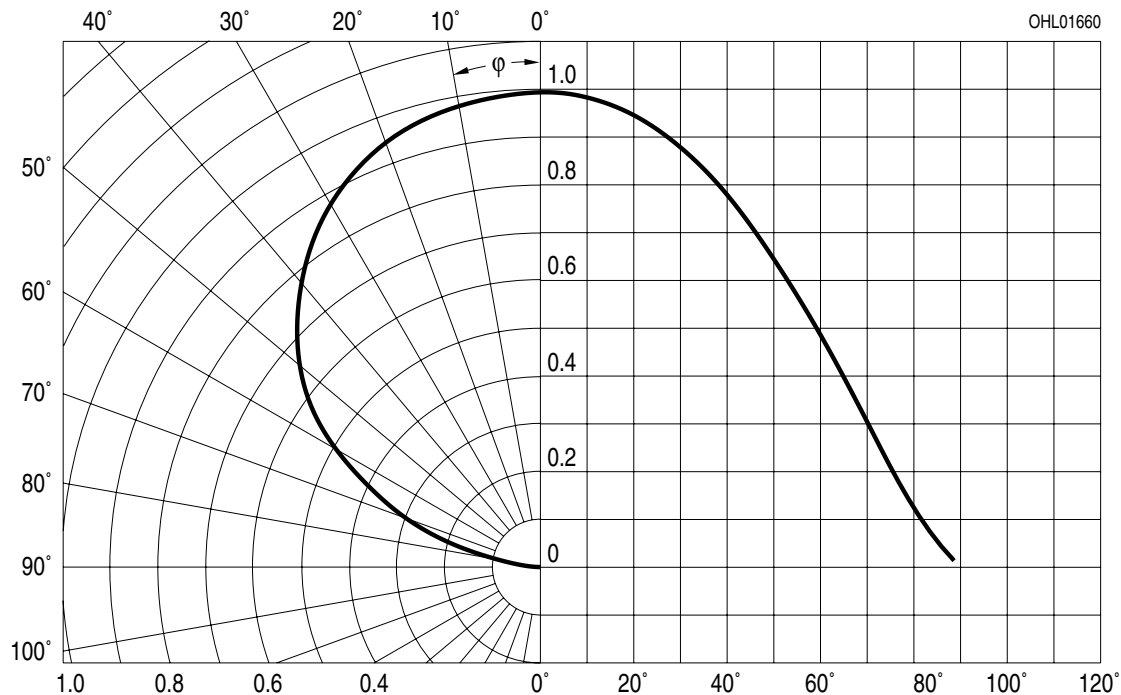
$$I_{\text{rel}} = f(\lambda); T_A = 25^\circ\text{C}; I_F = 2 \text{ mA}$$



Abstrahlcharakteristik^{2) Seite 15}

Radiation Characteristic^{2) page 15}

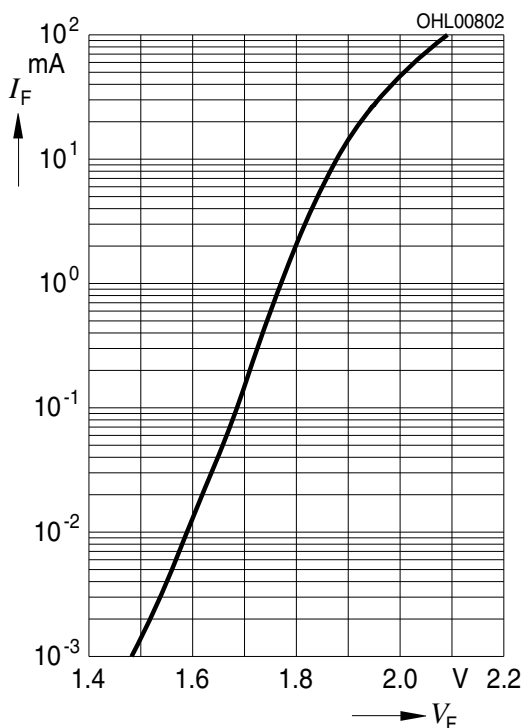
$$I_{\text{rel}} = f(\varphi); T_A = 25^\circ\text{C}$$



Durchlassstrom^{2) Seite 15}

Forward Current^{2) page 15}

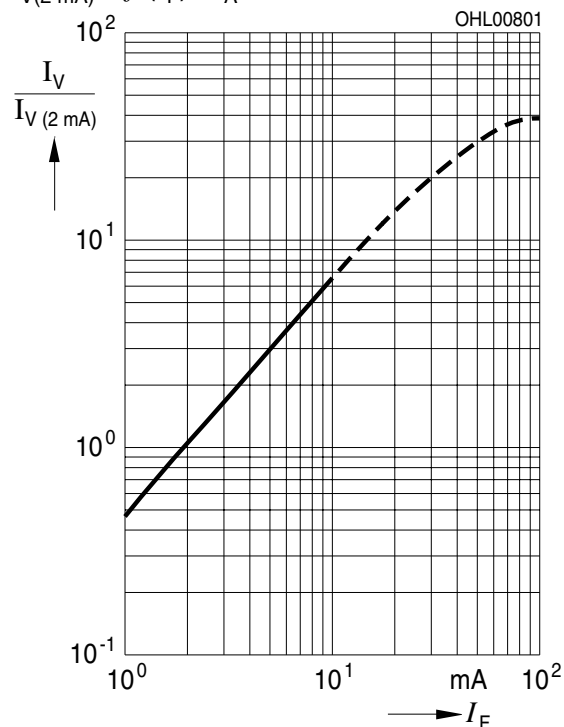
$$I_F = f(V_F); T_A = 25^\circ\text{C}$$



Relative Lichtstärke^{2) 7) Seite 15}

Relative Luminous Intensity^{2) 7) page 15}

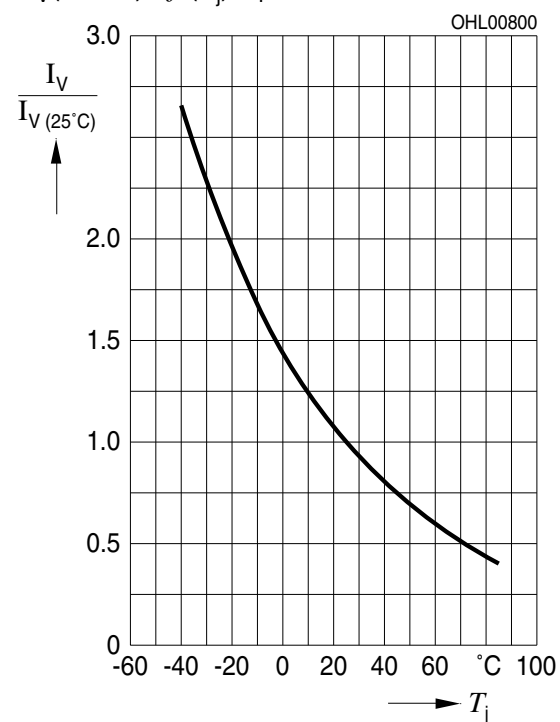
$$I_V / I_{V(2\text{ mA})} = f(I_F); T_A = 25^\circ\text{C}$$



Relative Lichtstärke^{2) Seite 15}

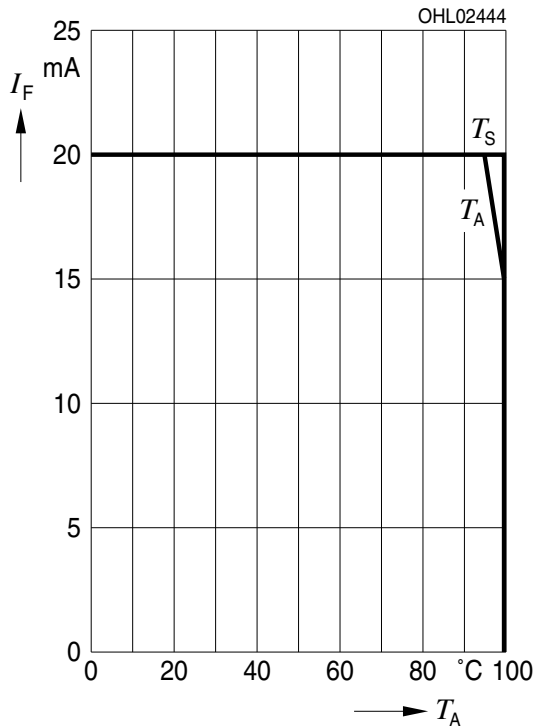
Relative Luminous Intensity^{2) page 15}

$$I_V / I_{V(25^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 2\text{ mA}$$

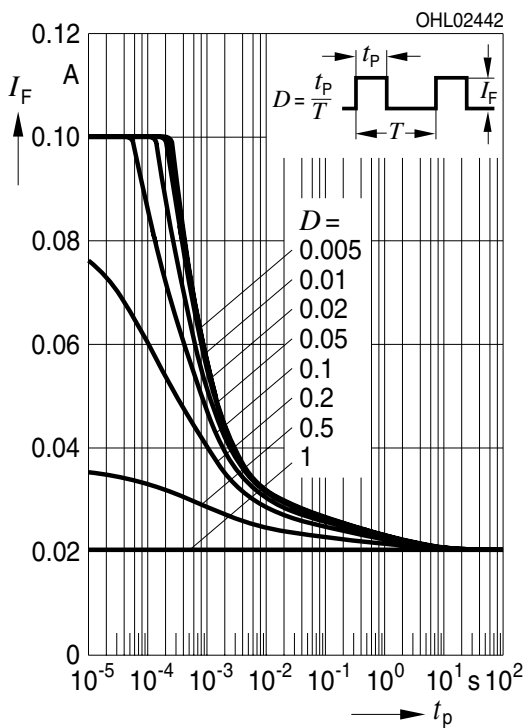


Maximal zulässiger Durchlassstrom
Max. Permissible Forward Current

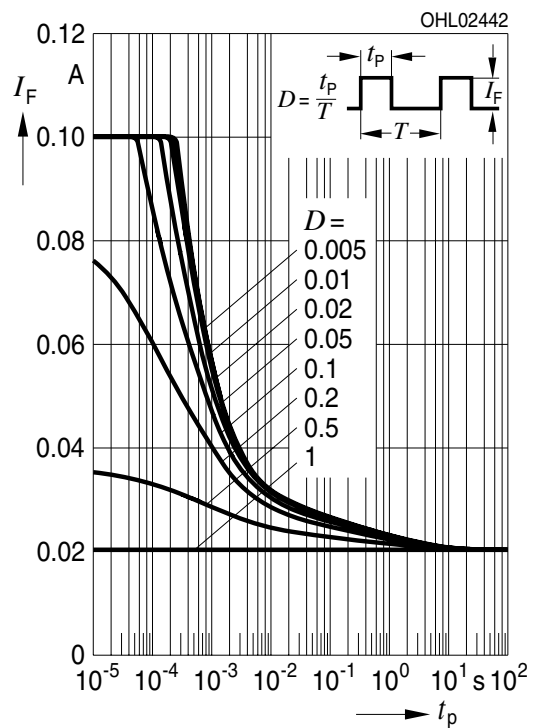
$$I_F = f(T)$$



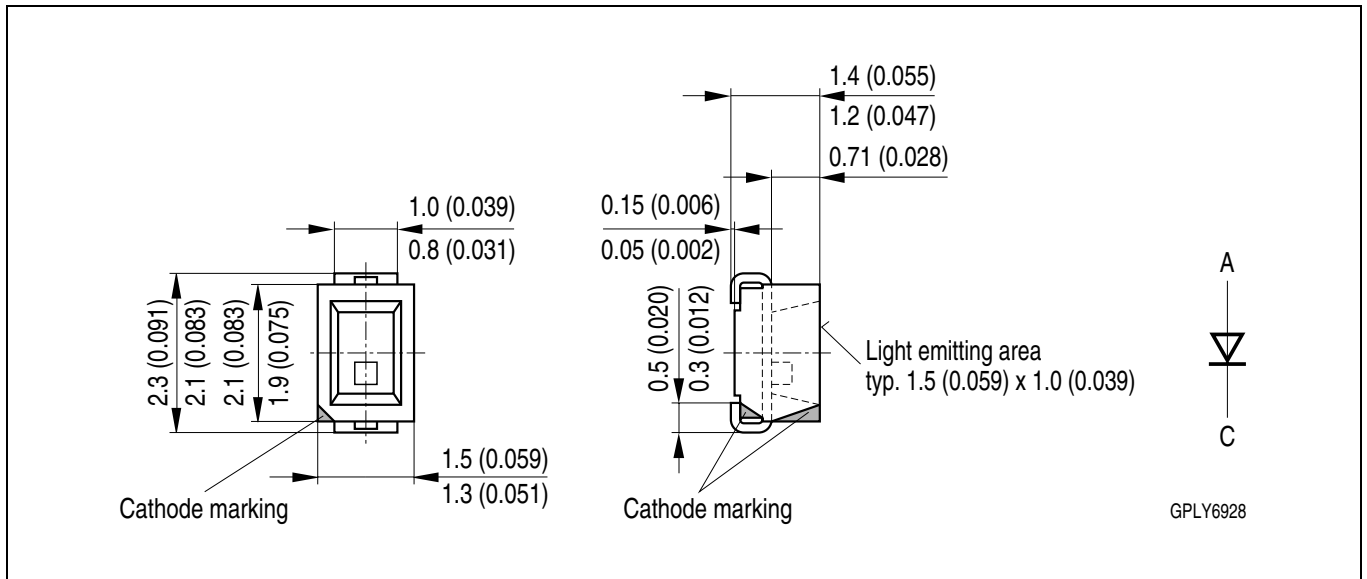
Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t_p)$
Permissible Pulse Handling Capability
Duty cycle $D = \text{parameter}$, $T_A = 25\text{ °C}$



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



Maßzeichnung⁸⁾ Seite 15
Package Outlines⁸⁾ page 15



Kathodenkennung:
Cathode mark:
Gewicht / Approx. weight:

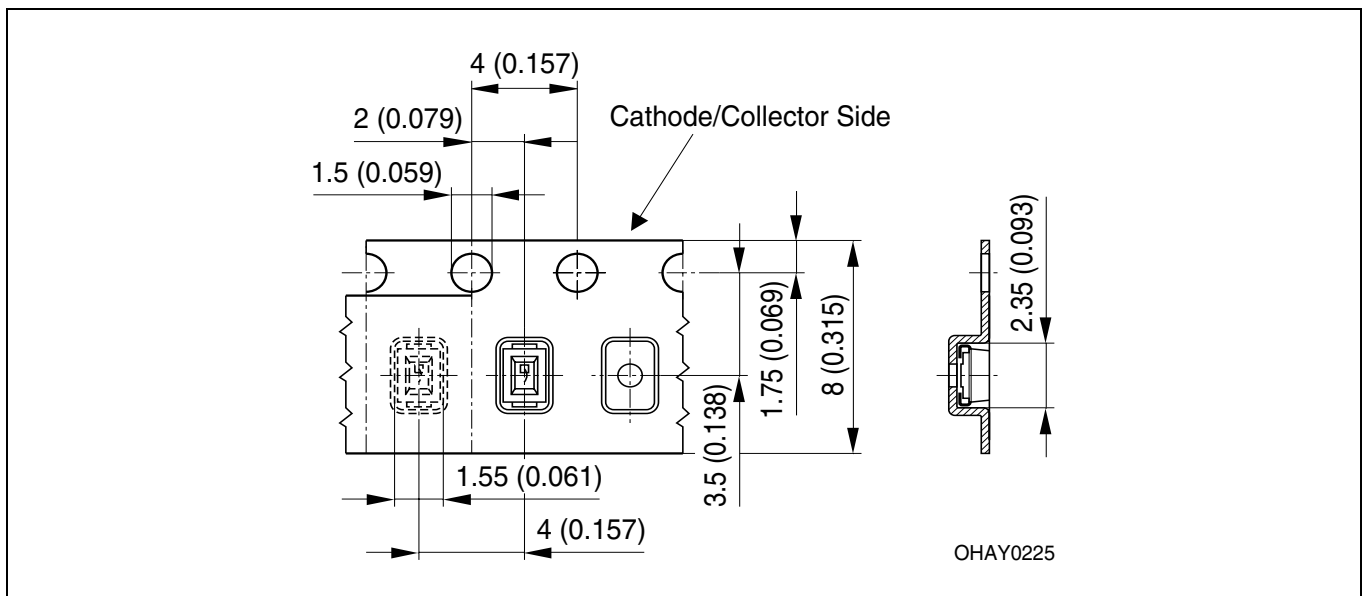
abgeschrägte Ecke
 bevelled edge
 10 mg

Gurtung / Polarität und Lage⁸⁾ Seite 15

Verpackungseinheit 3000/Rolle, ø180 mm
 oder 12000/Rolle, ø330 mm

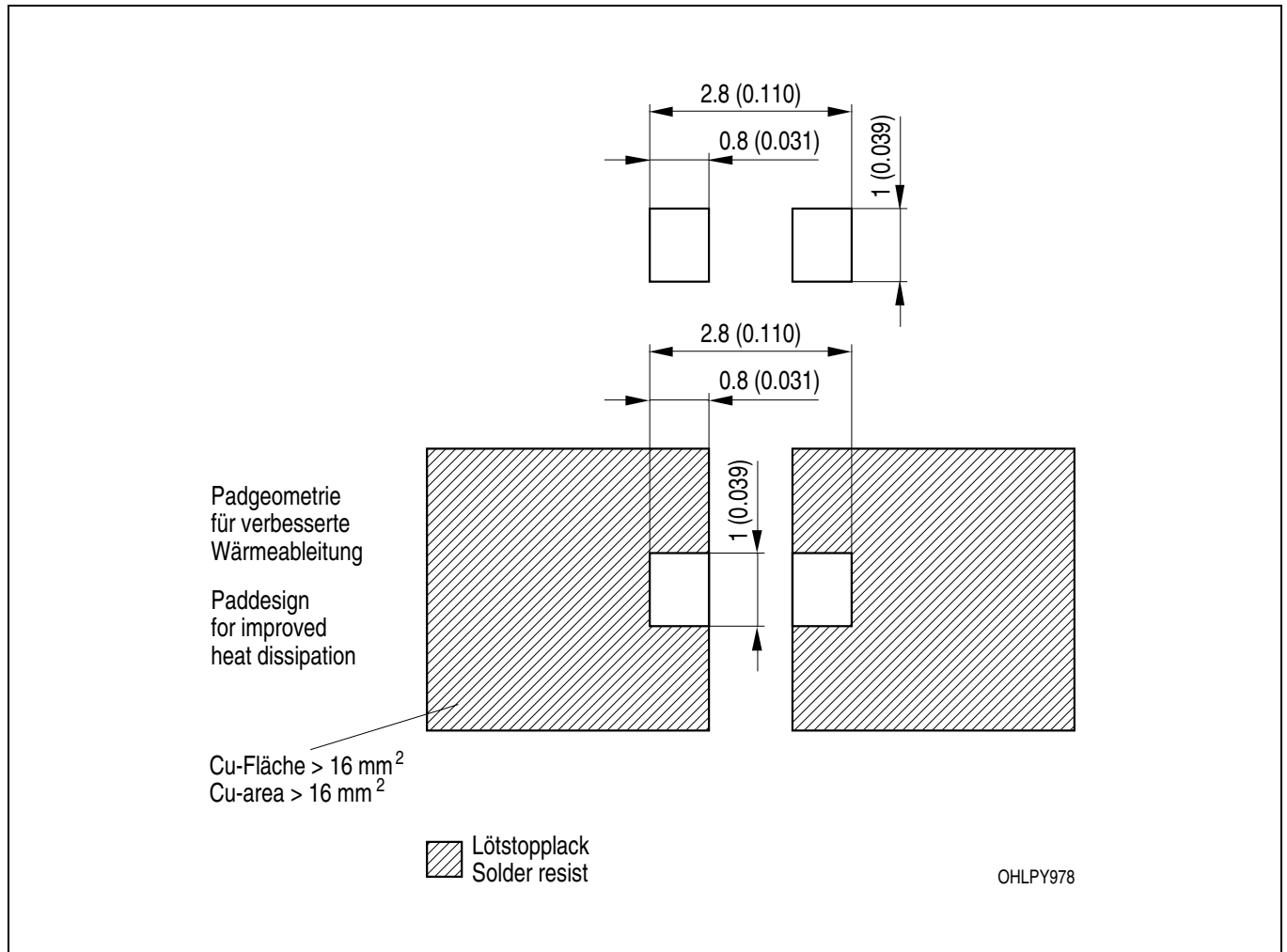
Method of Taping / Polarity and Orientation⁸⁾ page 15

Packing unit 3000/reel, ø180 mm or
 12000/reel, ø330 mm



Empfohlenes Lötpaddesign^{8) 9) Seite 15}
Recommended Solder Pad^{8) 9) page 15}

IR-Reflow Löten
 IR Reflow Soldering



Lötbedingungen
Soldering Conditions

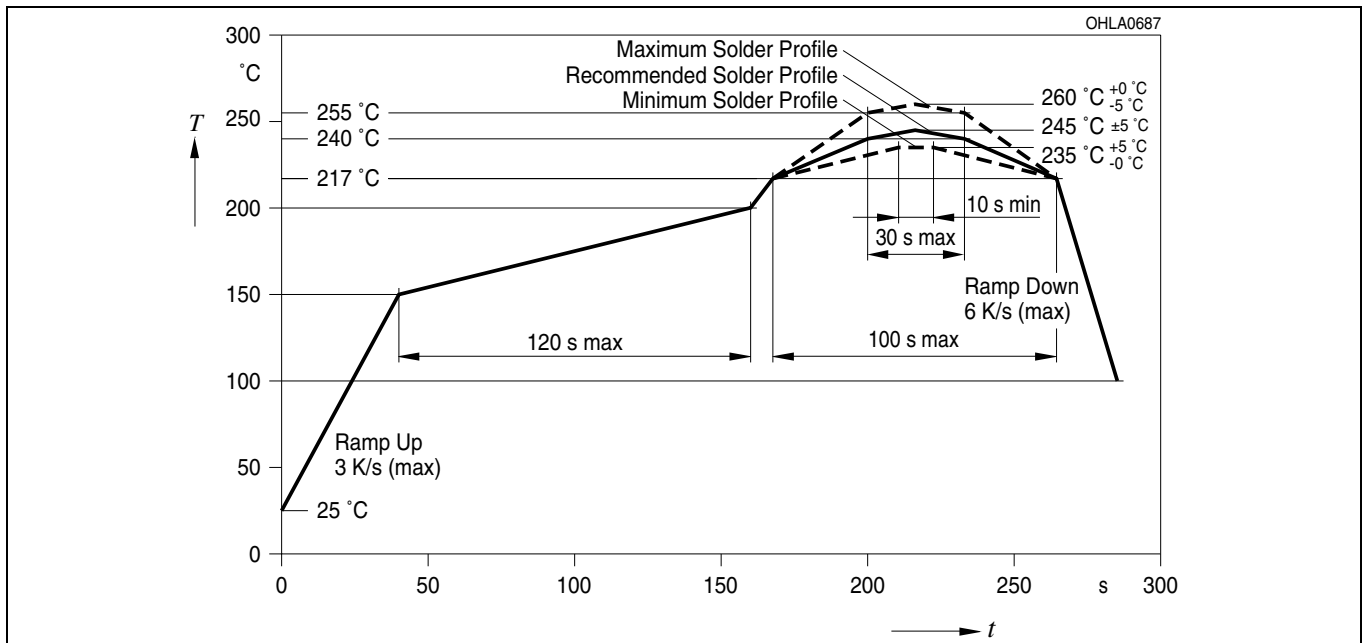
Vorbehandlung nach JEDEC Level 2
Preconditioning acc. to JEDEC Level 2

IR-Reflow Lötprofil für bleifreies Löt

(nach J-STD-020B)

IR Reflow Soldering Profile for lead free soldering

(acc. to J-STD-020B)



Wellenlöt (TTW)
TTW Soldering

(nach CECC 00802)

(acc. to CECC 00802)



Barcode-Produkt-Etikett (BPL)
Barcode-Product-Label (BPL)

OSRAM Opto Semiconductors



(6P) BATCH NO: Batch Number



Bar Code

(1T) LOT NO: Lot Number



Bar Code

(X) PROD NO: Product Code



Bar Code

Lx xxxx

Bin1: Bin Information Color 1

Product Name

Bin2:

Bin3:

RoHS Compliant

ML

Temp ST

2

260 C RT

Additional TEXT

R077

DEMY

PACKVAR: Packing Type

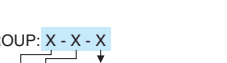
(9D) D/C: Date Code



(Q)QTY: Product Quantity per Reel



(G) GROUP: X - X - X



Forward Voltage Group

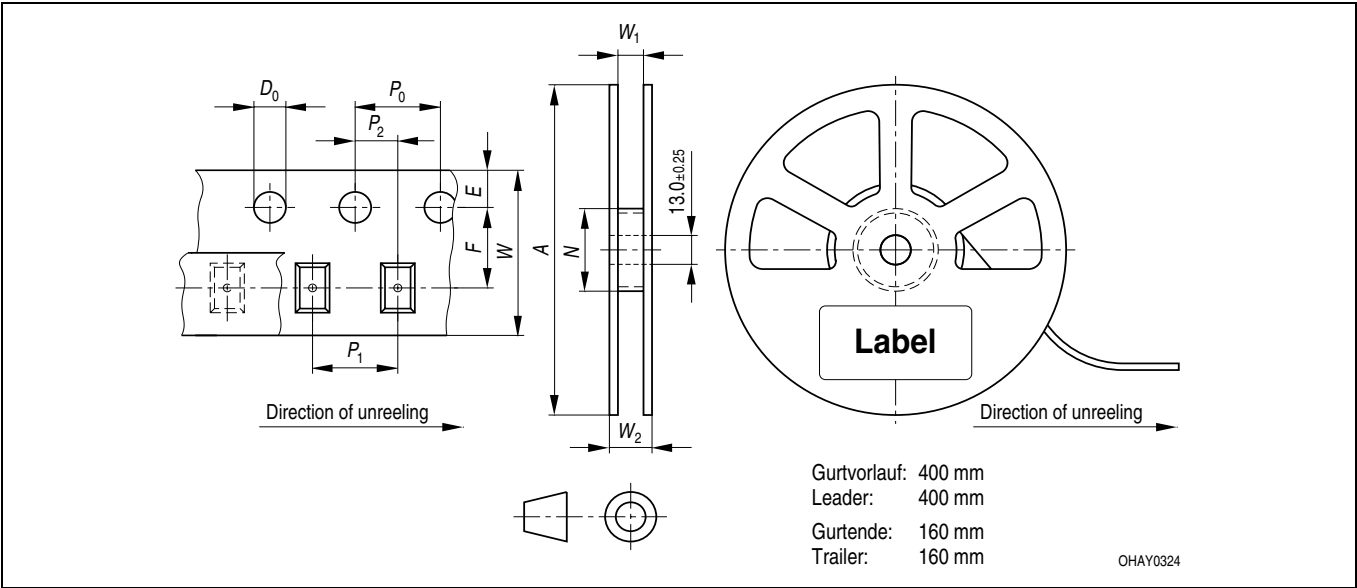
Wavelength Group

Brightness Group



OHA12043

Gurtverpackung
Tape and Reel



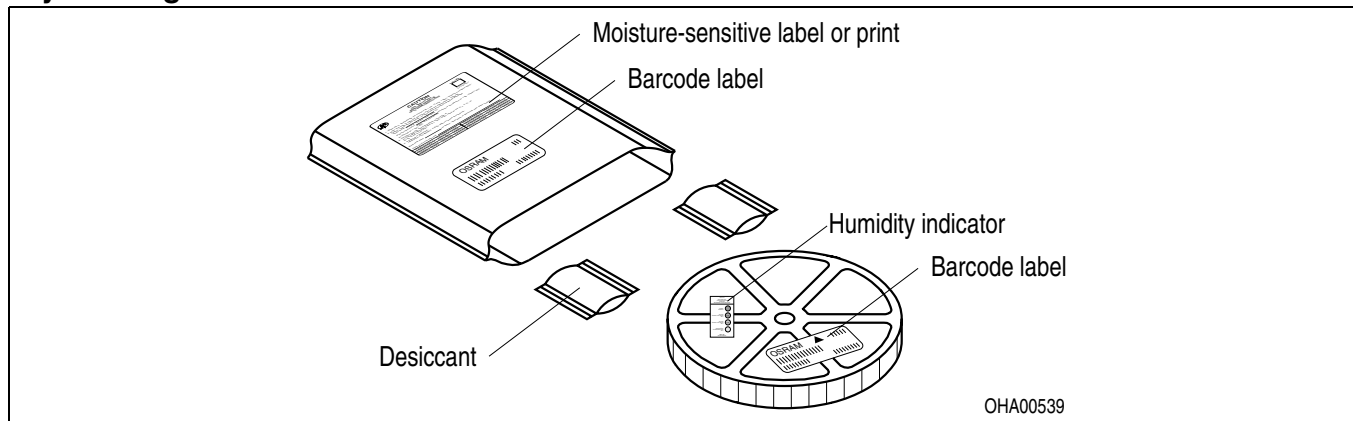
Tape dimensions in mm (inch)

W	P ₀	P ₁	P ₂	D ₀	E	F
8 + 0.3 - 0.1	4 ± 0.1 (0.157 ± 0.004)	4 ± 0.1 (0.157 ± 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)	3.5 ± 0.05 (0.138 ± 0.002)

Reel dimensions in mm (inch)

A	W	N _{min}	W ₁	W _{2 max}
180 (7)	8 (0.315)	60 (2.362)	8.4 + 2 (0.331 + 0.079)	14.4 (0.567)
330 (13)	8 (0.315)	60 (2.362)	8.4 + 2 (0.331 + 0.079)	14.4 (0.567)

Trockenverpackung und Materialien Dry Packing Process and Materials



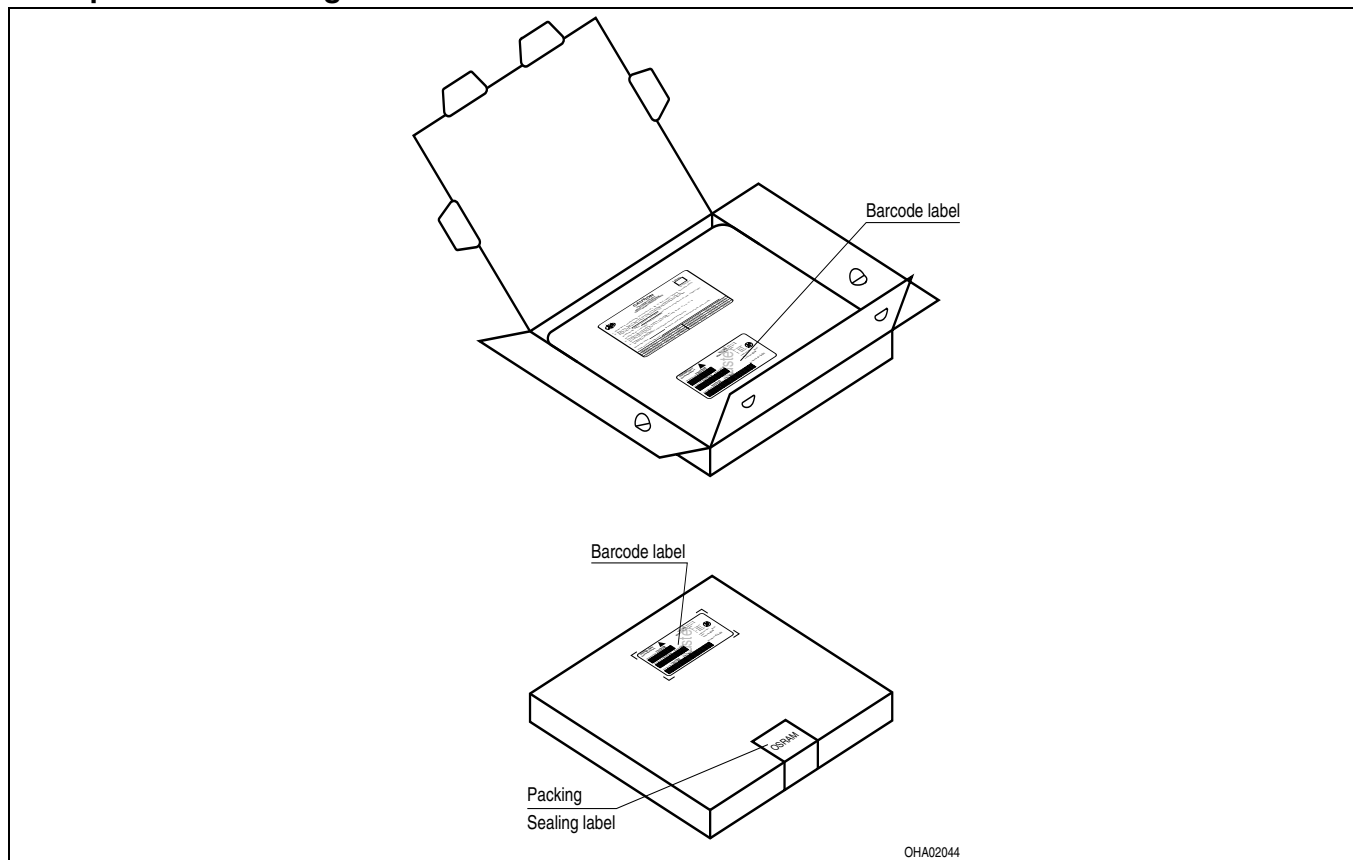
Anm.: Feuchteempfindliche Produkte sind verpackt in einem Trockenbeutel zusammen mit einem Trockenmittel und einer Feuchteindikatorkarte

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



Revision History: 2007-03-01

Previous Version: 2004-12-02

Page	Subjects (major changes since last revision)	Date of change
8	new pulse diagrams (OHL00827=>OHL02442, OHL00828=>OHL02442)	2004-08-11
8	new diagram max. perm. forward current (OHL00429=>OHL02444)	2004-08-11
5	value: min. forward voltage	2004-12-02

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 15} may only be used in life-support devices or systems^{11) page 15} with the express written approval of OSRAM OS.

2006-03-22

14

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 $\geq 5 \text{ mm}^2$ 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 $\pm 0,1 \text{ V}$ ermittelt.
- 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) Gehäuse hält TTW-Löthitze aus
- 10) 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.
- 11) 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 $\geq 5 \text{ mm}^2$ 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 $\pm 0.1 \text{ V}$.
- 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.
- 8) Dimensions are specified as follows: mm (inch)
- 9) Package able to withstand TTW-soldering heat
- 10) 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.
- 11) 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.



Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «FORSTAR».



JONHON

«JONHON» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«FORSTAR» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели,
кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: ocean@oceanchips.ru

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А