

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

LB T673, LT T673



Vorläufige Daten / Preliminary Data

Besondere Merkmale

- **Gehäusetyyp:** weißes P-LCC-2 Gehäuse, farbloser klarer Verguss
- **Besonderheit des Bauteils:** extrem breite Abstrahlcharakteristik; ideal für Hinterleuchtungen und Einkopplungen in Lichtleiter
- **Wellenlänge:** 471 nm (blau), 532 nm (true green)
- **Abstrahlwinkel:** Lambertscher Strahler (120°)
- **Technologie:** InGaN
- **optischer Wirkungsgrad:** 2 lm/W (blau), 8 lm/W (true 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 2000/Rolle, ø180 mm oder 8000/Rolle, ø330 mm
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-B

Anwendungen

- Ampelanwendung
- Informationsanzeigen im Außenbereich
- optischer Indikator
- Hinterleuchtung (LCD, Schalter, Tasten, Displays, Werbebeleuchtung, Allgemeinbeleuchtung)
- Innenbeleuchtung im Automobilbereich (z.B. Instrumentenbeleuchtung, u. ä.)
- Markierungsbeleuchtung (z.B. Stufen, Fluchtwege, u.ä.)
- Signal- und Symbolleuchten
- Scanner

Features

- **package:** white P-LCC-2 package, colorless clear resin
- **feature of the device:** extremely wide viewing angle; ideal for backlighting and coupling in light guides
- **wavelength:** 471 nm (blue), 532 nm (true green)
- **viewing angle:** Lambertian Emitter (120°)
- **technology:** InGaN
- **optical efficiency:** 2 lm/W (blue), 8 lm/W (true 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 2000/reel, ø180 mm or 8000/reel, ø330 mm
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-B

Applications

- traffic lights
- outdoor displays
- optical indicators
- backlighting (LCD, switches, keys, displays, illuminated advertising, general lighting)
- interior automotive lighting (e.g. dashboard backlighting, etc.)
- marker lights (e.g. steps, exit ways, etc.)
- signal and symbol luminaire
- scanners

Bestellinformation für Gruppierung bei 10 mA
Ordering Information for grouping at 10 mA

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke ¹⁾ Seite 17 Luminous Intensity ¹⁾ page 17 $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom ²⁾ Seite 17 Luminous Flux ²⁾ page 17 $I_F = 10 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (lm)}$	Bestellnummer Ordering Code
LB T673-L2N1-35 LB T673-M2P1-35 LB T673-L2P1-35	blue	14.0 ... 35.5 22.4 ... 56.0 14.0 ... 56.0	75 (typ.) 120 (typ.) 100 (typ.)	Q65110A1954 Q65110A1955 Q65110A1956
LT T673-P1Q2-35 LT T673-Q1R2-35 LT T673-N2S1-35	true green	45.0 ... 112.0 71.0 ... 180.0 35.5 ... 224.0	240 (typ.) 380 (typ.) 350 (typ.)	Q65110A1966 Q65110A1967 Q65110A1968

Bestellinformation für Gruppierung bei 2 mA
Ordering Information for grouping at 2 mA

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke ¹⁾ Seite 17 Luminous Intensity ¹⁾ page 17 $I_F = 2 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom ²⁾ Seite 17 Luminous Flux ²⁾ page 17 $I_F = 2 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (lm)}$	Bestellnummer Ordering Code
LT T673-K1M2-35 LT T673-L2N2-35 LT T673-K1P1-35	true green	7.1 ... 28.0 14.0 ... 45.0 7.1 ... 56.0	60 (typ.) 95 (typ.) 120 (typ.)	on request on request on request

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.: LB T673-L2N1-35 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Helligkeitsgruppen L2, M1, M2 oder N1 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.: LB T673-L2N1-35 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Wellenlängengruppen -3, -4, oder -5 enthalten ist (siehe **Seite 6** 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. LB T673-L2N1-35 means that only one group L2, M1, M2 or N1 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. LB T673-L2N1-35 means that only 1 wavelength group -3, -4, or -5 will be shippable. In order to ensure availability, single wavelength groups will not be orderable (see **page 6** for explanation).

Vergleichstabelle für 20 mA
Correllation Table for 20 mA

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke ¹⁾ Seite 17 Luminous Intensity ¹⁾ page 17 $I_F = 10\text{ mA}$ $I_V\text{ (mcd)}$		Lichtstärke ²⁾ Seite 17 Luminous Intensity ²⁾ page 17 $I_F = 20\text{ mA}$ $I_V\text{ (mcd)}$	Lichtstrom ²⁾ Seite 17 Luminous Flux ²⁾ page 17 $I_F = 20\text{ mA}$ $\Phi_V\text{ (mlm)}$
LB T673-L2N1-35 LB T673-M2P1-35 LB T673-L2P1-35	blue	14.0 ... 35.5 22.4 ... 56.0 14.0 ... 56.0	⇒	40 (typ.) 65 (typ.) 55 (typ.)	120 (typ.) 195 (typ.) 165 (typ.)
LT T673-P1Q2-35 LT T673-Q1R2-35 LT T673-N2S1-35	true green	45.0 ... 112.0 71.0 ... 180.0 35.5 ... 224.0	⇒	125 (typ.) 195 (typ.) 205 (typ.)	375 (typ.) 585 (typ.) 615 (typ.)

Siehe auch Grafik Seite 8 / see also graph on page 8

Vergleichstabelle für 2 mA
Correllation Table for 2 mA

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke ¹⁾ Seite 17 Luminous Intensity ¹⁾ page 17 $I_F = 10\text{ mA}$ $I_V\text{ (mcd)}$		Lichtstärke ²⁾ Seite 17 Luminous Intensity ²⁾ page 17 $I_F = 2\text{ mA}$ $I_V\text{ (mcd)}$	Lichtstrom ²⁾ Seite 17 Luminous Flux ²⁾ page 17 $I_F = 2\text{ mA}$ $\Phi_V\text{ (mlm)}$
LT T673-P1Q2-35 LT T673-Q1R2-35 LT T673-N2S1-35	true green	45.0 ... 112.0 71.0 ... 180.0 35.5 ... 224.0	⇒	7.1 ... 28.0 14.0 ... 45.0 7.1 ... 56.0	60 (typ.) 95 (typ.) 120 (typ.)

Siehe auch Grafik Seite 8 / see also graph on page 8

Grenzwerte
Maximum Ratings

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values		Einheit Unit
		LB	LT	
Betriebstemperatur Operating temperature range	T_{op}	– 40 ... + 100		°C
Lagertemperatur Storage temperature range	T_{stg}	– 40 ... + 100		°C
Sperrschichttemperatur Junction temperature	T_j	+ 110	+ 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}	200	250	mA
Sperrspannung ³⁾ Seite 17 Reverse voltage ³⁾ page 17 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)	V_R	5		V
Leistungsaufnahme Power consumption ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)	P_{tot}	80		mW
Wärmewiderstand Thermal resistance				
Sperrschicht/Umgebung ⁴⁾ Seite 17 Junction/ambient ⁴⁾ page 17	$R_{th JA}$	400		K/W
Sperrschicht/Lötpad Junction/solder point	$R_{th JS}$	180		K/W

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

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values		Einheit Unit
		LB	LT	
Wellenlänge des emittierten Lichtes (typ.) Wavelength at peak emission $I_F = 10\text{ mA}$	λ_{peak}	466	527	nm
Dominantwellenlänge ⁵⁾ Seite 17 Dominant wavelength ⁵⁾ page 17 $I_F = 10\text{ mA}$ and $I_F = 2\text{ mA}$ for LT T673	λ_{dom}	471* ± 6	532* ± 9	nm
Spektrale Bandbreite bei 50 % $I_{\text{rel max}}$ (typ.) Spectral bandwidth at 50 % $I_{\text{rel max}}$ $I_F = 10\text{ mA}$	$\Delta\lambda$	25	33	nm
Abstrahlwinkel bei 50 % I_V (Vollwinkel) (typ.) Viewing angle at 50 % I_V	2φ	120	120	Grad deg.
Durchlassspannung ⁶⁾ Seite 17 Forward voltage ⁶⁾ page 17 $I_F = 10\text{ mA}$	(min.) V_F (typ.) V_F (max.) V_F	2.7 3.1 3.7	2.7 3.0 3.7	V V V
Sperrstrom (typ.) Reverse current (max.) $V_R = 5\text{ V}$	I_R I_R	0.01 10	0.01 10	μA μA
Temperaturkoeffizient von λ_{peak} (typ.) Temperature coefficient of λ_{peak} $I_F = 10\text{ mA}$; $-10^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}$	$TC_{\lambda_{\text{peak}}}$	0.04	0.04	nm/K
Temperaturkoeffizient von λ_{dom} (typ.) Temperature coefficient of λ_{dom} $I_F = 10\text{ mA}$; $-10^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}$	$TC_{\lambda_{\text{dom}}}$	0.03	0.04	nm/K
Temperaturkoeffizient von V_F (typ.) Temperature coefficient of V_F $I_F = 10\text{ mA}$; $-10^\circ\text{C} \leq T \leq 100^\circ\text{C}$	TC_V	– 4.5	– 3.6	mV/K
Optischer Wirkungsgrad (typ.) Optical efficiency $I_F = 10\text{ mA}$	η_{opt}	2	8	lm/W

* Einzelgruppen siehe Seite 5
Individual groups on page 5

Wellenlängengruppen (Dominantwellenlänge)⁵⁾ Seite 17
Wavelength Groups (Dominant Wavelength)⁵⁾ page 17

Gruppe Group	blue		true green		Einheit Unit
	min.	max.	min.	max.	
3	465	469	523	529	nm
4	469	473	529	535	nm
5	473	477	535	541	nm

Helligkeits-Gruppierungsschema
Brightness Groups

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstärke ¹⁾ Seite 17 Luminous Intensity ¹⁾ page 17 I _v (mcd)	Lichtstrom ²⁾ Seite 17 Luminous Flux ²⁾ page 17 Φ _v (lm)
K1	7.1 ... 9.0	24 (typ.)
K2	9.0 ... 11.2	30 (typ.)
L1	11.2 ... 14.0	40 (typ.)
L2	14.0 ... 18.0	50 (typ.)
M1	18.0 ... 22.4	60 (typ.)
M2	22.4 ... 28.0	75 (typ.)
N1	28.0 ... 35.5	95 (typ.)
N2	35.5 ... 45.0	120 (typ.)
P1	45.0 ... 56.0	150 (typ.)
P2	56.0 ... 71.0	190 (typ.)
Q1	71.0 ... 90.0	240 (typ.)
Q2	90.0 ... 112.0	300 (typ.)
R1	112.0 ... 140.0	380 (typ.)
R2	140.0 ... 180.0	480 (typ.)
S1	180.0 ... 224.0	600 (typ.)

Anm.: Die Standardlieferform von Serientypen beinhaltet entweder eine untere Familiengruppe, eine obere Familiengruppe oder eine Sammelgruppe, die aus nur 4 bzw. 6 bzw. 8 Helligkeitsgruppen bestehen.
Einzelne Helligkeitsgruppen können nicht bestellt werden.
Note: The standard shipping format for serial types includes either a lower family group, an upper family group or a grouping of all individual groups of 4 or 6 or 8 individual brightness groups.
Individual brightness groups cannot be ordered.

Gruppenbezeichnung auf Etikett
Group Name on Label
Beispiel: S2-3
Example: S2-3

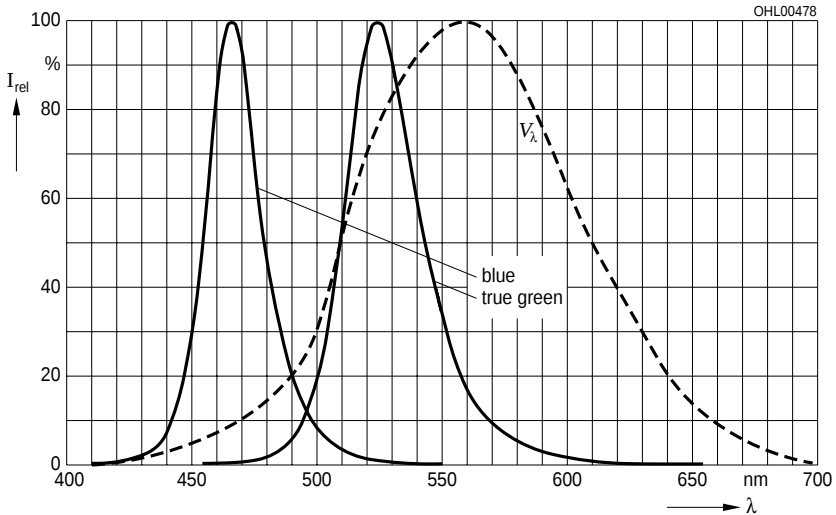
Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength
S2	3

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.

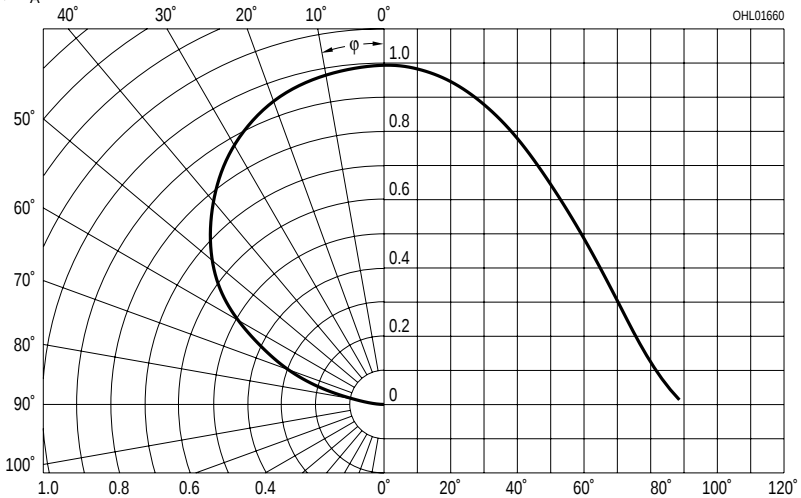
Relative spektrale Emission²⁾ Seite 17**Relative Spectral Emission**²⁾ page 17

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

$I_{\text{rel}} = f(\lambda)$; $T_A = 25\text{ °C}$; $I_F = 10\text{ mA}$

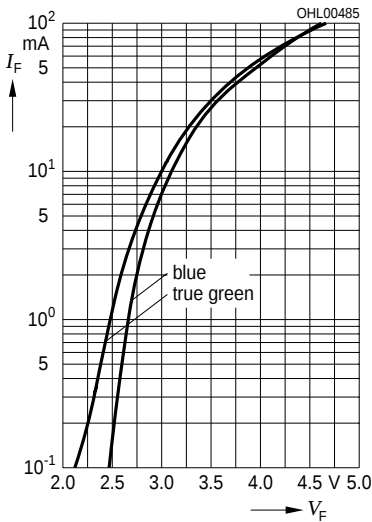
**Abstrahlcharakteristik**²⁾ Seite 17**Radiation Characteristic**²⁾ page 17

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

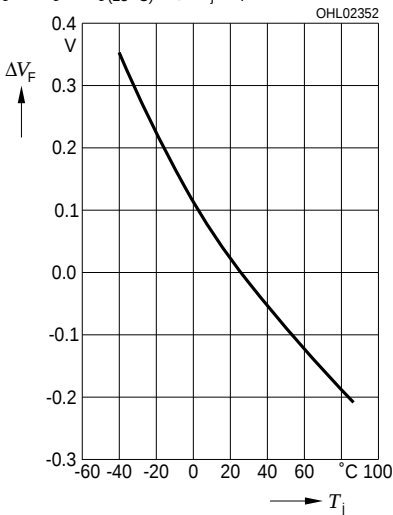


Durchlassstrom²⁾ Seite 17Forward Current²⁾ page 17

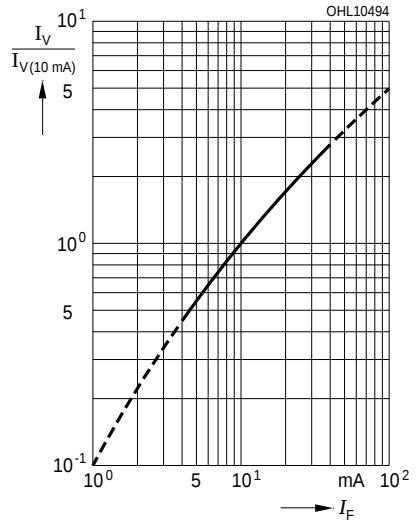
$$I_F = f(V_F); T_A = 25^\circ\text{C}$$

Relative Vorwärtsspannung²⁾ Seite 17Relative Forward Voltage²⁾ page 17

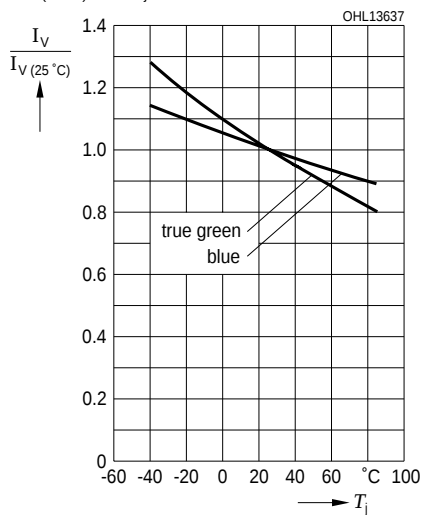
$$\Delta V_F = V_F - V_{F(25^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 10\text{ mA (blue)}$$

Relative Lichtstärke²⁾ 7) Seite 17Relative Luminous Intensity²⁾ 7) page 17

$$I_V/I_{V(10\text{ mA})} = f(I_F); T_A = 25^\circ\text{C}$$

Relative Lichtstärke²⁾ Seite 17Relative Luminous Intensity²⁾ page 17

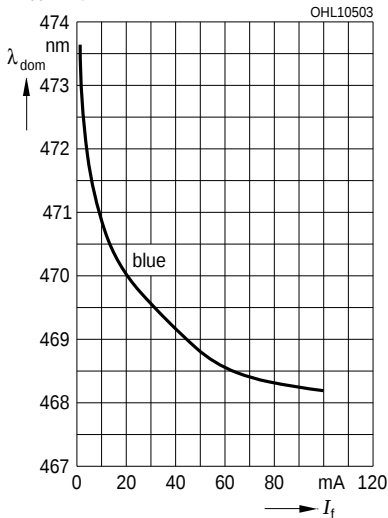
$$I_V/I_{V(25^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 10\text{ mA}$$



Dominante Wellenlänge²⁾ Seite 17

Dominant Wavelength²⁾ page 17

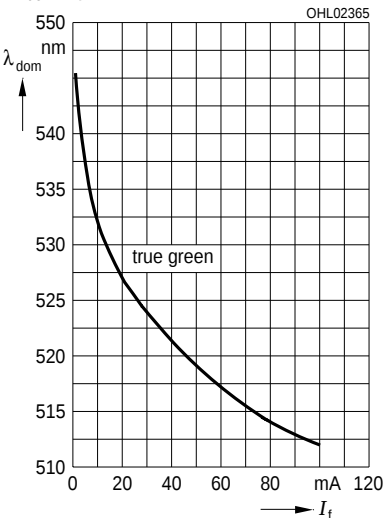
LB; $\lambda_{\text{dom}} = f(I_F); T_A = 25^\circ\text{C}$



Dominante Wellenlänge²⁾ Seite 17

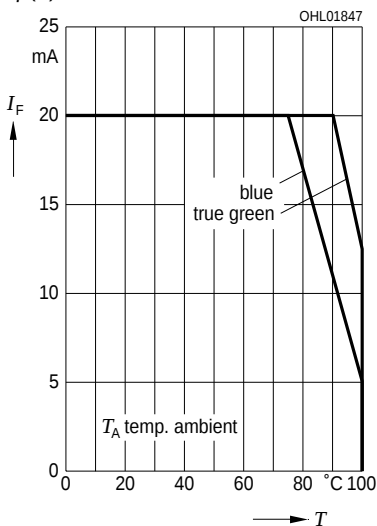
Dominant Wavelength²⁾ page 17

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



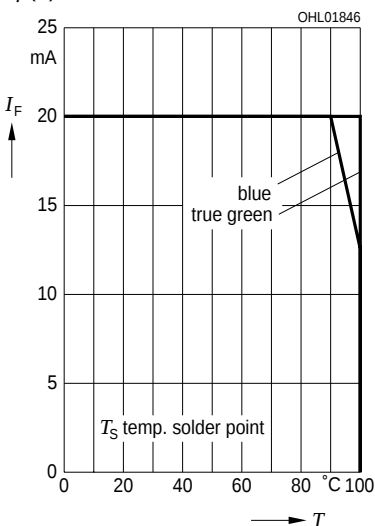
Maximal zulässiger Durchlassstrom
Max. Permissible Forward Current

$I_F = f(T)$

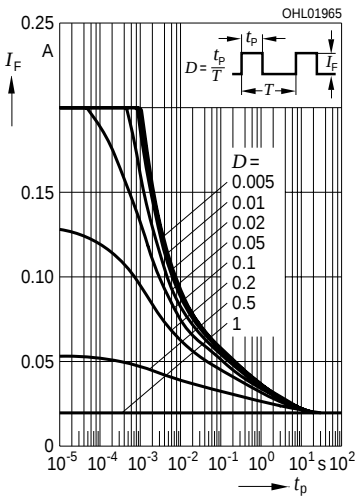


Maximal zulässiger Durchlassstrom
Max. Permissible Forward Current

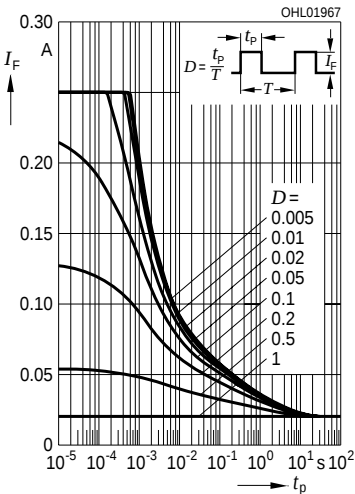
$I_F = f(T)$



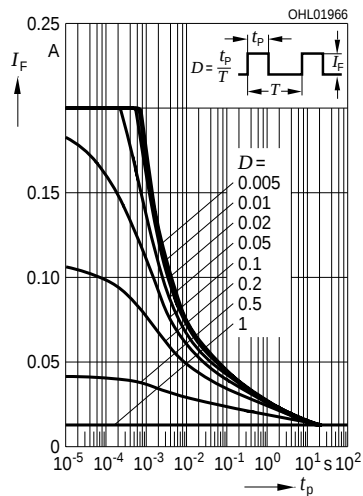
Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t_p)$
Permissible Pulse Handling Capability
 Duty cycle $D =$ parameter, $T_A = 25\text{ °C}$
LB



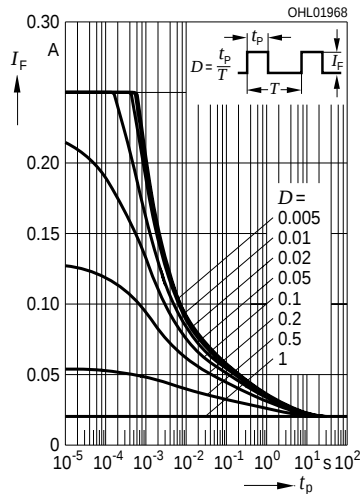
Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t_p)$
Permissible Pulse Handling Capability
 Duty cycle $D =$ parameter, $T_A = 25\text{ °C}$
LT



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

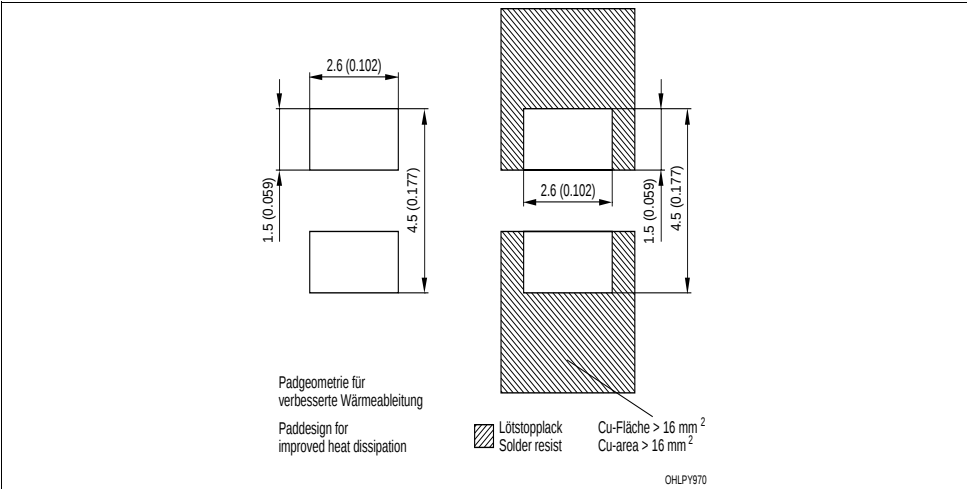


Zulässige Impulsbelastbarkeit $I_F = f(t_p)$
Permissible Pulse Handling Capability
 Duty cycle $D =$ parameter, $T_A = 85\text{ °C}$
LT

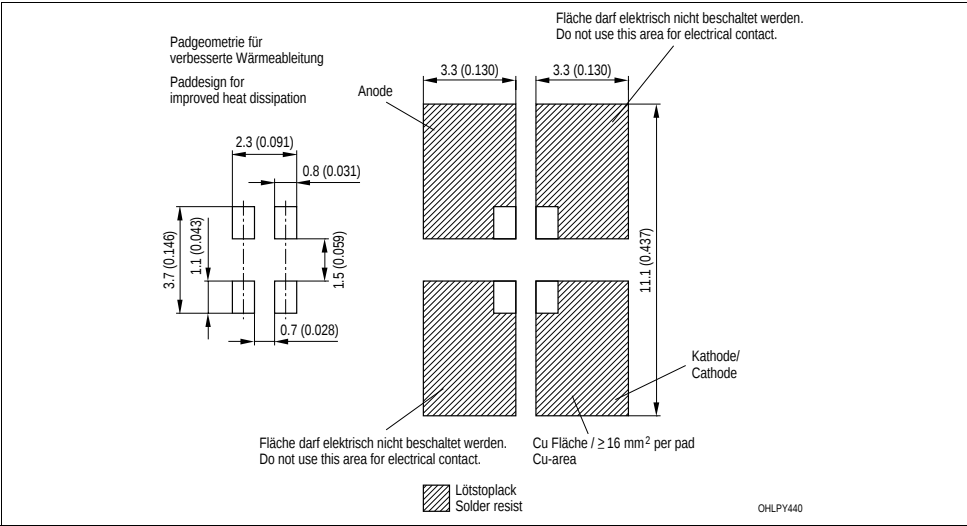


Empfohlenes Lötpaddesign^{8) 9)} Seite 17
Recommended Solder Pad^{8) 9)} page 17

IR Reflow Löten
IR Reflow Soldering



Empfohlenes Lötpaddesign verwendbar für TOPLED® und Power TOPLED®
IR Reflow Löten⁸⁾ Seite 17
Recommended Solder Pad useable for TOPLED® and Power TOPLED®
IR Reflow Soldering⁸⁾ page 17



Lötbedingungen Soldering Conditions

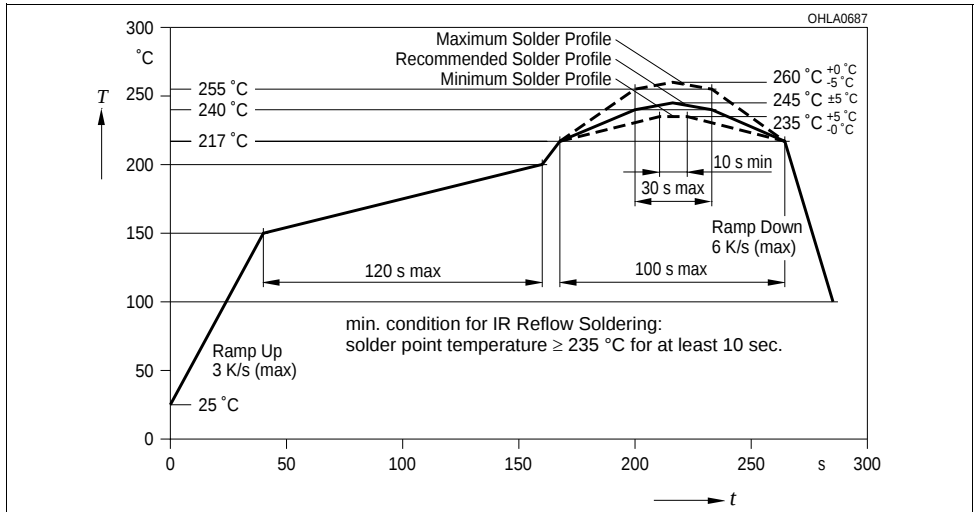
Vorbehandlung nach JEDEC Level 2
Preconditioning acc. to JEDEC Level 2

IR-Reflow Lötprofil für bleifreies Löten

(nach J-STD-020B)

IR Reflow Soldering Profile for lead free soldering

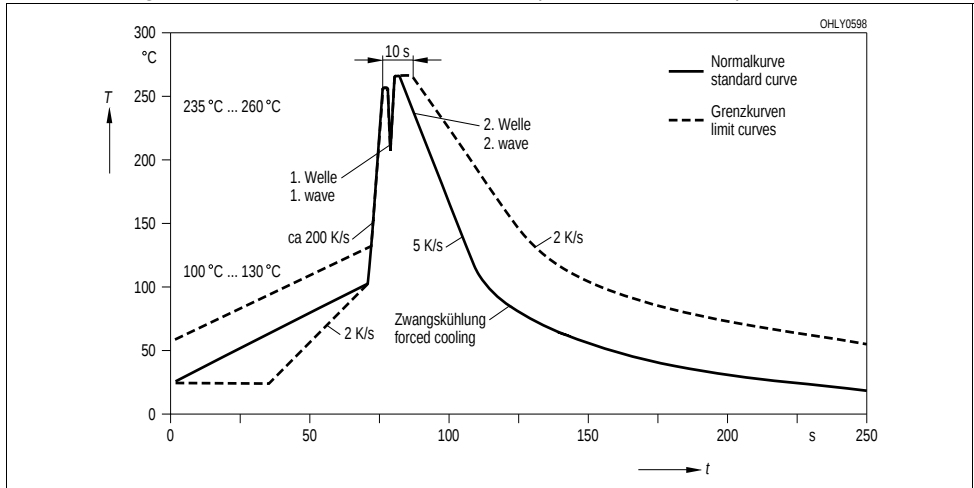
(acc. to J-STD-020B)



Wellenlöten (TTW) 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:

RoHS Compliant ML Temp ST
2 260 C RT



Additional TEXT
R077 DEMY
PACKVAR: Packing Type

(6P) BATCH NO: Batch Number

Bar Code

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

Bar Code

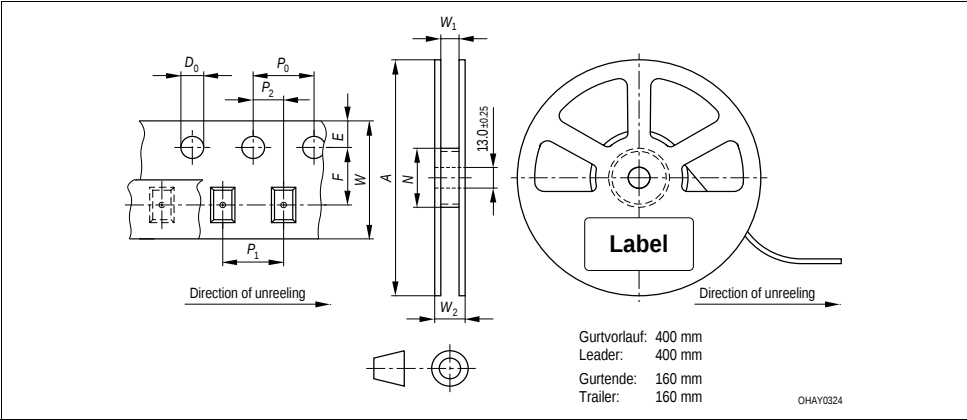
(X) PROD NO: Product Code (Q)QTY: Product Quantity per Reel (G) GROUP: X - X - X

Bar Code

Forward Voltage Group
Wavelength Group
Brightness Group

OHA12043

Gurtverpackung
Tape and Reel



Tape dimensions in mm (inch)

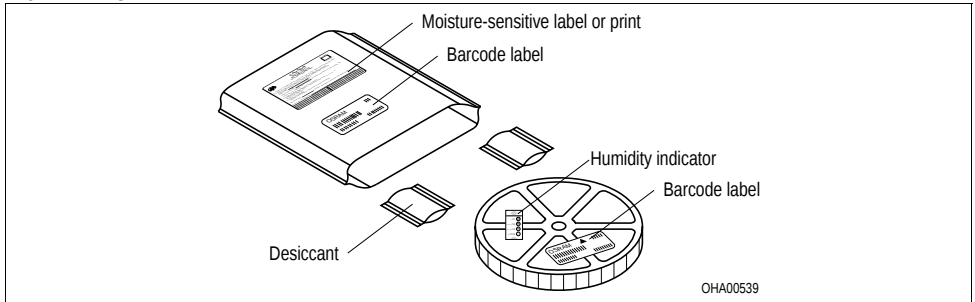
W	P_0	P_1	P_2	D_0	E	F
$8^{+0.3}_{-0.1}$	4 ± 0.1 (0.157 $\pm$ 0.004)	4 ± 0.1 (0.157 $\pm$ 0.004)	2 ± 0.05 (0.079 $\pm$ 0.002)	1.5 ± 0.1 (0.059 $\pm$ 0.004)	1.75 ± 0.1 (0.069 $\pm$ 0.004)	3.5 ± 0.05 (0.138 $\pm$ 0.002)

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



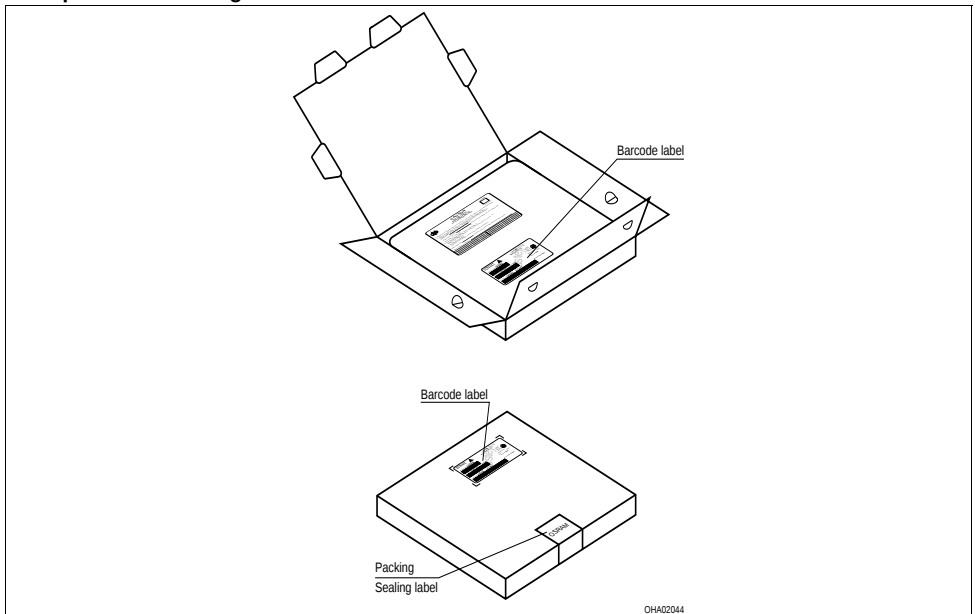
Anm.: Feuchteempfindliche Produkte sind verpackt in einem Trockenbeutel zusammen mit einem Trockenmittel und einer Feuchteindikatorkarte

Bezüglich Trockenverpackung finden Sie weitere Hinweise im Internet und in unserem Short Form Catalog im Kapitel "Gürtung 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



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 Sperrrichtung betrieben werden.
- 4) Montage auf PC-Board FR 4 (Padgröße $\geq 16 \text{ mm}^2$)
- 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-Lötlitze aus nach CECC 00802
- 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) Mounted on PC board FR 4 (pad size $\geq 16 \text{ mm}^2$)
- 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 acc. to CECC 00802
- 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.