

Begriffe für LED LED definitions

Technische Arbeitsgruppe
LED-Beleuchtung

Technical Working Group on
LED-Lighting

Fachverbände Leuchten und Lampen
Luminaires and Lamps Divisions

Begriffe für LED	LED definitions
1	
elektrische Parameter	electrical parameters
1.1	
lumineszenzemittierende Diode; LED (Abkürzung)	light emitting diode; LED (abbreviation)
Ein Halbleiterbauteil mit einem p-n Übergang, das optische Strahlung bei Anregung durch einen elektrischen Strom emittiert.	Solid state device embodying a p-n junction, emitting optical radiation when excited by an electric current.
[IEV 845-04-40]	[IEV 845-04-40]
ANMERKUNG: Diese Definition ist unabhängig von dem Vorhandensein von Gehäuse(n) und Anschlüssen.	NOTE: This definition is independent from the existence of enclosure(s) and of terminals.
1.2	
Durchlassrichtung	forward direction
Richtung des Stromes, die sich ergibt, wenn der Bereich des P-Halbleiters mit einem Anschluss verbunden ist, der sich relativ zum Anschluss des Bereiches des N-Halbleiters auf positivem Potential befindet.	The direction of current that results when the P-type semiconductor region connected to one terminal is at positive potential relative to the N-type region connected to the other terminal.
ANMERKUNG: Bei der Bestimmung der Durchlassrichtung werden Temperaturlausgleichsdioden, sofern vorhanden, nicht berücksichtigt.	NOTE: If temperature-compensation diodes are included, these are ignored in the determination of forward direction.
	[IEC 60747-3:1985+Amdt.1:1991, section II, 1.3]
1.3	
Sperrrichtung	reverse direction
Die Richtung des Stromes, die sich ergibt, wenn der Bereich des N-Halbleiters mit einem Anschluss verbunden ist, der sich relativ zum Anschluss des Bereiches des P-Halbleiters auf positivem Potential befindet.	The direction of current that results when the N-type semiconductor region connected to one terminal is at a positive potential relative to the P-type region connected to the other terminal.
ANMERKUNG: Bei der Bestimmung der Sperrrichtung werden Temperaturlausgleichsdioden, sofern vorhanden, nicht berücksichtigt.	NOTE: If temperature-compensation diodes are included, these are ignored in the determination of reverse direction.
	[IEC 60747-3:1985+Amdt.1:1991, chapter II, section II, 1.4]
1.4	
maximal zulässiger Durchlassstrom	maximum permissible forward current
$I_{F,max}$	$I_{F,max}$
Der dauerhafte maximale Strom in Durchlassrichtung. Bemessungswert bei 25 °C Umgebungstemperatur.	The continuous maximum current in forward direction. Rated value at 25 °C ambient temperature.
Einheit: mA	Unit: mA
1.5	
Durchlassspannung	forward voltage
U_F	U_F
Die zur Durchlassrichtung gehörende Potentialdifferenz in Abhängigkeit vom Durchlassstrom. Bemessungswert bei 25 °C Umgebungstemperatur.	The potential difference pertaining to the forward direction, dependent on the forward current. Rated value at 25 °C ambient temperature.
Einheit: V	Unit: V

1.6	
Sperrspannung U_R	reverse voltage U_R
Die zur Sperrrichtung gehörende maximal zulässige Potentialdifferenz, bei 25 °C Umgebungstemperatur.	The maximum permissible potential difference pertaining to the reverse direction, value at 25 °C ambient temperature.
Einheit: V	Unit: V
1.7	
Leistungsaufnahme P_{tot}	power dissipation P_{tot}
Maximal zulässiger Wert der aufgenommenen Leistung bei 25 °C Umgebungstemperatur.	Maximum permissible value of input power at 25 °C ambient temperature.
Einheit: W	Unit: W
2	
thermische Parameter	thermal parameters
2.1	
Sperrschichttemperatur T_{junc}	junction temperature T_{junc}
Temperatur am p-n-Übergang.	temperature at the p-n-junction.
Einheit: °C	Unit: °C
2.2	
Umgebungstemperatur T_{amb}	ambient temperature T_{amb}
Bemessungswert: 25	Rated value: 25
Einheit: °C	Unit: °C
[CIE 127, cl. 2.2.4]	[CIE 127, cl. 2.2.4]
2.3	
Lagertemperaturbereich T_{stg}	storage temperature range T_{stg}
Umgebungstemperaturbereich, in dem die LED, unter Einhaltung der Spezifikation, im nicht eingeschalteten Zustand aufbewahrt werden kann.	Ambient temperature range in which a non-operated LED can be stored, when the specification is maintained
Einheit: °C	Unit: °C
2.4	
Arbeitstemperaturbereich T_{op}	operating temperature range T_{op}
Umgebungstemperaturbereich, in dem die LED im Rahmen der Spezifikation betrieben werden kann.	Range of ambient temperature within which the LED with regard to the specification can be operated.
Einheit: °C	Unit: °C
2.5	
Temperaturkoeffizient der Durchlassspannung TC_V	temperature coefficient of the forward voltage TC_V
Änderung der Durchlassspannung bei festgelegtem Durchlassstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.	Change in forward voltage at a fixed forward current in dependency of the ambient temperature.
Einheit: mV/K	Unit: mV/K

3	
optische Parameter	optical parameters
3.1	
<p>Lichtstrom $\Phi_V; \Phi$</p> <p>Größe, die aus der Strahlungsleistung Φ_e durch Bewertung der Strahlung gemäß ihrer Wirkung auf den photometrischen Normalbeobachter CIE erhalten wird. Für photopisches Sehen gilt:</p> $\Phi_V = K_m \int_{360}^{830} \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda, \text{ wobei}$ <p>$\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda}$ die spektrale Verteilung der Strahlungsleistung und $V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad ist. Einheit: lm</p> <p>ANMERKUNG 1: Hinsichtlich der Werte K_m (photopisches Sehen) und K'_m (skotopisches Sehen) siehe 845-01-56.</p> <p>[IEV 845-01-25, modifiziert]</p> <p>ANMERKUNG 2: Der Lichtstrom einer LED wird üblicherweise in Sortierstufen angegeben.</p>	<p>luminous flux $\Phi_V; \Phi$</p> <p>Quantity derived from radiant flux Φ_e by evaluating the radiation according to its action upon the CIE standard photometric observer. For photopic vision</p> $\Phi_V = K_m \int_{360}^{830} \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda \text{ where}$ <p>$\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda}$ is the spectral distribution of the radiant flux and $V(\lambda)$ is the spectral luminous efficiency.</p> <p>unit: lm</p> <p>NOTE 1: For the values of K_m (photopic vision) and K'_m (scotopic vision), see 845-01-56.</p> <p>[IEV 845-01-25, modified]</p> <p>NOTE 2: The luminous flux of a LED is usually expressed in groups into which they are sorted.</p>
3.2	
<p>Lichtstärke (einer Strahlungsquelle, in einer gegebenen Richtung) $I_V; I$</p> <p>Quotient aus dem Lichtstrom $d\Phi_V$, der von einer Strahlungsquelle in ein Raumwinkelelement $d\Omega$ ausgesandt wird, das die gegebene Richtung enthält, und dem Raumwinkelelement.</p> $I_V = \frac{d\Phi_V}{d\Omega}$ <p>Einheit: cd</p> <p>[IEV 845-01-31]</p> <p>ANMERKUNG: Die Lichtstärke von LED wird gemäß CIE 127/1997 Messvorschrift angegeben. Dabei sind zwei verschiedene Messvorschriften definiert: Ein Empfänger mit kreisrunder Eingangsapertur und einer Fläche von 100 mm² (entspricht einem Durchmesser von 11,3 mm) wird in einem Abstand von:</p> <p>Bedingung A: 316 mm → 0,001 sr oder Bedingung B: 100 mm → 0,01 sr</p> <p>gegenüber der LED platziert. Hierbei verläuft die Körperachse der LED durch den Mittelpunkt der Empfängerapertur. Der Abstand wird zwischen der „Spitze der LED“ und der Ebene der Eingangsapertur des Empfängers gemessen. Die gewählte Bedingung ist bei den Messergebnissen mit anzugeben.</p>	<p>luminous intensity (of a source, in a given direction) $I_V; I$</p> <p>Quotient of the luminous flux $d\Phi_V$ leaving the source and propagated in the element of solid angle $d\Omega$ containing the given direction, by the element of solid angle.</p> $I_V = \frac{d\Phi_V}{d\Omega}$ <p>Unit: cd</p> <p>[IEV 845-01-31]</p> <p>NOTE: The luminous intensity of LEDs is expressed according to CIE 127/1997 measurement procedure. Two different measurement geometries are defined: A detector with circular entrance aperture and an area of 100 mm² (corresponding to a diameter of 11,3 mm) is positioned in a distance of:</p> <p>Condition A: 316 mm → 0,001 sr or Condition B: 100 mm → 0,01 sr</p> <p>Opposite the LED and aligned so that the body axis of the LED passes through the centre of the detector aperture. The distance is measured between the “front tip of the LED” and the plane of the entrance aperture of the detector. The chosen condition has to be indicated together with the results.</p>
3.3	
<p>Halbwertswinkel $2\theta_{0,5}$</p> <p>der Winkel zwischen zwei gedachten Linien, die in einer Ebene durch die optische Achse liegen, durch die Mitte der Lampenausstrahlungsfläche und durch Punkte gehen, in denen die Lichtstärke 50% der Axiallichtstärke beträgt.</p>	<p>Beam angle $2\theta_{0,5}$</p> <p>the angle between two imaginary lines in a plane through the optical beam axis, such that these lines pass through the centre of the front face of the lamp and through points at which the luminous intensity is 50% of the centre beam intensity.</p>

Einheit: ° [DIN IEC TR 61341, Abschnitt 2.4]	Unit: ° [IEC TR 61341, clause 2.4]
---	---------------------------------------

3.4

Leuchtdichte (in einer gegebenen Richtung, in einem gegebenen Punkt einer realen oder imaginären Oberfläche) L_v, L	luminance (in a given direction, at a given point of a real or imaginary surface) L_v, L
Größe definiert durch die Formel $L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot \cos\Theta \cdot d\Omega}$. Dabei ist $d\Phi_v$ der Lichtstrom, der in einem elementaren Bündel durch den gegebenen Punkt geht und sich in dem Raumwinkel $d\Omega$, der die gegebene Richtung enthält, ausbreitet; dA eine Querschnittsfläche dieses Bündels, die den gegebenen Punkt enthält; Θ der Winkel zwischen der Normalen der Querschnittsfläche und der Richtung des Bündels. Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ ANMERKUNG: Siehe Anmerkungen 1 bis 5 zu 845-01-34. [IEV 845-01-35] ANMERKUNG: Das Messverfahren ist in Beratung.	Quantity defined by the formula $L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot \cos\Theta \cdot d\Omega}$ where $d\Phi_v$ is the luminous flux transmitted by an elementary beam passing through the given point and propagating in the solid angle $d\Omega$ containing the given direction; dA is the area of a section of that beam containing the given point; Θ is the angle between the normal to that section and the direction of the beam. Unit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ NOTE: See NOTES 1 to 5 to 845-01-34. [IEV 845-01-35] NOTE: The measurement procedure is under consideration.

3.5

Farbwertanteile	chromaticity coordinates
Verhältnisse der drei Farbwerte zu ihrer Summe. ANMERKUNG 1: Da die Summe aus den drei Farbwertanteilen 1 ergibt, genügen zwei von ihnen zur Bestimmung der Farbart. ANMERKUNG 2: In den normierten trichromatischen Systemen der CIE werden die Farbwertanteile mit den Symbolen x, y, z bezeichnet. [IEV 845-03-33], [DIN 5033, T. 3, 2°-Beobachter]	Ratio of each of a set of three tristimulus values to their sum. NOTE 1: As the sum of the three chromaticity coordinates equals 1, two of them are sufficient to define a chromaticity. NOTE 2: In the CIE standard colorimetric systems, the chromaticity coordinates are represented by the symbols x, y, z . [IEV 845-03-33], [DIN 5033, T. 3, 2°-observer]

3.6

Dominante Wellenlänge λ_{dom}	dominant wavelength λ_{dom}
Von der Peak-Wellenlänge abweichende Wellenlänge, maßgebend für den visuellen Eindruck. Wellenlänge der Spektralfarbe, die, wenn in geeigneten Proportionen additiv mit dem Unbuntpunkt gemischt, mit der betrachteten Farbvalenz zusammenfällt. Für die Beschreibung von Leuchtdioden ist der Unbuntpunkt E als Referenz zu verwenden. Der Unbuntpunkt E hat die Koordinaten $x_E = 0,3333$, $y_E = 0,3333$. Anmerkung 1: Die Angabe der dominanten Wellenlänge ist nur für LED mit hoher Farbsättigung sinnvoll. Weißen LED kann kein sinnvoller Wert für die dominante Wellenlänge zugeordnet werden. Anmerkung 2: Abb. 7.2 in CIE 127 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen dem Farbort C der LED und der dominanten Wellenlänge (Punkt D). Der Punkte N	Deviating from the peak-emission wavelength, determining visual impression. Wavelength of the monochromatic stimulus that, when additively mixed in suitable portions with the specified achromatic stimulus, matches the colour stimulus considered. For characterising LEDs the reference achromatic stimulus should be illuminant E which has the chromaticity coordinates $x_E = 0,3333$, $y_E = 0,3333$. NOTE 1: A value for dominant wavelength should only be stated for coloured LEDs. For white LEDs no meaningful value for dominant wavelength can be given. NOTE 2: Fig. 7.2 in CIE 127 shows the relationship between colour locus C of LED and value of dominant wavelength D. N is the locus of achromatic stimulus E.

kennzeichnet den Unbuntpunkt E. [CIE 127, gekürzte Darstellung] Zu messen bei Umgebungstemperatur 25 °C. Einheit: nm	[CIE 127, shortened] To be measured at ambient temperature 25 °C. Unit: nm
---	--

3.7

Peakwellenlänge λ_p	peak emission wavelength λ_p
Wellenlänge des Maximums der spektralen Verteilung. [CIE 127, gekürzte Darstellung] Zu messen bei Umgebungstemperatur 25 °C. Einheit: nm	Wavelength at the maximum of the spectral distribution. [CIE 127, shortened] To be measured at ambient temperature 25 °C. Unit: nm

3.8

Lichtfarbe	light colour
Dreistellige Zahl, deren erste Ziffer gleich der ersten Ziffer des allgemeinen Farbwiedergabe-Indexes R_a [IEV 845-02-63] ist, und deren zweite und dritte Ziffer gleich den ersten zwei Stellen (Tausender und Hunderter) der dem Planckschen Strahlers ähnlichsten Farbtemperatur T_n [IEV 845-03-50] ist.	Three digit number, the first digit of which is equal to the first digit of the general colour rendering index R_a [IEV 845-02-63], and the second and third digit of which is equal to the first two digits (thousands and hundreds) of the perceived colour CCT which is most closely to that of the Planckian radiator [IEV 845-03-50].

3.9

Lichtausbeute einer Strahlungsquelle η	Luminous efficacy of a source η
Quotient aus dem ausgesandten Lichtstrom und der von der Strahlungsquelle verbrauchten elektrischen Leistung. Bemessungswert bei 25 °C Umgebungstemperatur. [IEV 845-01-55, modifiziert] Einheit: lm/W	Quotient of the luminous flux emitted by the electric power consumed by the source. Rated value at ambient temperature 25 °C. [IEV 845-01-55, modified] Unit: lm/W

3.10

Temperaturkoeffizient der Dominanten Wellenlänge $TC_{\lambda dom}$	temperature coefficient of the dominant wavelength $TC_{\lambda dom}$
Änderung der dominanten Wellenlänge bei Änderung der Umgebungstemperatur bei festgelegtem Durchlassstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur. Einheit: nm/K	Variation of the dominant wavelength when varying the ambient temperature at a fixed forward current and dependent on the ambient temperature. Unit: nm/K

3.11

Temperaturkoeffizient der photometrischen Kenngröße TC_{ϕ}	temperature coefficient of the photometric parameter TC_{ϕ}
Änderung der photometrischen Kenngröße bei Änderung der Umgebungstemperatur bei festgelegtem Durchlassstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.	Variation of the photometric parameter when varying the ambient temperature at a fixed forward current and dependent on the ambient temperature.

Einheit: lm/K oder cd/K oder cd/(m ² x K)	Unit: lm/K cd/K or cd/(m ² x K)
3.12	
scheinbare Lichtquelle	apparent light source
Das reelle oder virtuelle Objekt (einer optischen Strahlungsquelle), das das kleinstmögliche Bild auf der Netzhaut erzeugt.	The real or virtual object (of an optical radiation source), which produces the smallest image on the retina.
ANMERKUNG 1: Die Definition der scheinbaren Quelle wird verwendet, um den scheinbaren Ursprung der Strahlung im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 1400 nm zu bestimmen, unter der Annahme, dass sich die scheinbare Quelle der Strahlung im Akkomodationsbereich des Auges (meist ≥ 100 mm) befindet.	NOTE 1: The definition of the apparent source is used in order to determine the origin of the radiation in wavelength range from 380 nm to 1400 nm under the condition that the apparent source of radiation is located in the distance of accommodation of the eye (in most cases ≥ 100 mm).
ANMERKUNG 2: Größe und Ort der scheinbaren Quelle sind für die Bewertung der optischen Strahlungssicherheit von LED wichtig. LED-Strahlungsquellen sind häufig zusammen mit Linsen und Reflektoren integriert. Beim Blick in diese Quellen wird eine virtuelle Strahlungsquelle wahrgenommen, deren Größe und Position gegenüber der Originalquelle verändert ist. Die Winkelausdehnung, die diese scheinbare Quelle aus dem Beobachtungsabstand auf der Netzhaut des Betrachters einnimmt, ist eine wichtige Einflussgröße bei der Gefährdungsbeurteilung.	NOTE 2: Size and position of the apparent source are important for the evaluation of the optical radiation safety of LED. LED radiation sources are frequently integrated with lenses and reflectors. Looking into these sources, the perception is a virtual source of radiation whose size and position is different to the original source. The angle extension of this apparent source on the retina of the observer in the distance of observation is an important impact parameter for the evaluation of the hazard.
[analog zu IEC 60825-1]	[analogous IEC 60825-1]
3.13	
Winkelausdehnung (α)	Angular subtense (α)
Der Winkel, unter dem die scheinbare Quelle von einem Raumpunkt aus erscheint. Die Winkelausdehnung wird durch den Beobachtungsabstand von der scheinbaren Quelle bestimmt, aber durch keinen geringeren Abstand als dem minimalen Akkomodationsabstand.	The angle under which the apparent source is experienced from a point in the room. The angle extension is determined by the observation distance, but at no distance smaller than the minimum distance of accommodation.
ANMERKUNG 1: Die Winkelausdehnung einer scheinbaren Quelle ist nur im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 1400 nm, dem Bereich der Gefährdung des Auges, anwendbar.	NOTE 1: The angle extension of an apparent source is only applicable in the wavelength range from 380 nm to 1400 nm, where eye hazard exists.
ANMERKUNG 2: Die Winkelausdehnung der Quelle sollte nicht mit der Divergenz des Strahls verwechselt werden.	NOTE 2: The angle extension of the source should not be confused with the beam divergence.
ANMERKUNG 3: Im Sinne der optischen Strahlungssicherheit handelt es sich bei LED-Strahlungsquellen um sogenannte „mittelgroße Quellen“, da deren Abbilder auf der Netzhaut unter Winkeln zwischen 1,5 mrad und 100 mrad erscheinen, d.h. der Durchmesser des Netzhautbildes liegt zwischen ca. 25 μ m und 1700 μ m. Insbesondere bei derartigen Quellen ist die Gefährdung stark mit der konkreten Winkelausdehnung auf der Netzhaut eines Betrachters verbunden.	NOTE 3: In terms of optical radiation safety, the LED radiation source is a “middle sized source”, whose images are projected on the retina under angles between 1,5 mrad and 100 mrad, i.e. the diameter of the retina image extends between about 25 μ m and 1700 μ m. For such sources, particularly, the hazard is strongly related to the angle extension on the observer’s retina.
[analog zu IEC 60825-1]	[analogous IEC 60825-1]
Einheit: °	Unit: °
4	
Lebensdauer	life time
4.1	
Lebensdauer, bezogen auf Sperrschichttemperatur	life time related to junction temperature
t_{50}	t_{50}
Dauer bei 25 °C Umgebungstemperatur und Bemessungs-Durchlassstrom bis zur Unterschreitung von 50% der gemessenen photometrischen Kenngröße. Die zugehörige Sperrschichttemperatur ist anzugeben.	Time period at 25 °C ambient temperature and rated forward current, determined by a minimum level of 50% of the measured initial photometric parameter. The corresponding junction temperature has to be indicated.

<p>Einheit: h</p> <p>ANMERKUNG: Falls Zwangskühlung zum Erreichen der Werte erforderlich ist, ist dies anzugeben.</p>	<p>Unit: h</p> <p>NOTE: It has to be indicated, if forced cooling is needed to achieve the values.</p>
---	--

Begriffe für LED-Module	Definitions for LED modules
5	
elektrische Parameter	electrical parameters
5.1	
LED Modul	LED module
Eine Einheit, die als Lichtquelle dient. Zusätzlich zu einer oder mehreren LED können weitere Bauteile, z.B. optische, elektrische, mechanische oder elektronische, enthalten sein.	A unit supplied as a light source. In addition to one or more LEDs it may contain further components, e.g. optical, electrical, mechanical and electronic.
5.2	
Bemessungswert des Stroms	rated value of the current
<i>I_{rated}</i>	<i>I_{rated}</i>
Mengenwert unter angegebenen Betriebsbedingungen. Der Wert und die Bedingungen werden vom Hersteller oder verantwortlichen Händler festgesetzt	Quantity value for specified operating conditions. The value and the conditions are specified by the manufacturer or responsible vendor
[Analog zu IEC 60901]	[analogous zu IEC 60901]
Einheit: mA	Unit: mA
5.3	
Bemessungsleistung	rated power
<i>P_{rated}</i>	<i>P_{rated}</i>
Mengenwert unter angegebenen Betriebsbedingungen. Der Wert und die Bedingungen werden vom Hersteller oder verantwortlichen Händler festgesetzt	Quantity value for specified operating conditions. The value and the conditions are specified by the manufacturer or responsible vendor
[Analog zu IEC 60901]	[analogous zu IEC 60901]
Einheit: mW	Unit: mW
6	
thermische Parameter	thermal parameters
6.1	
Umgebungstemperatur	ambient temperature
<i>T_{amb}</i>	<i>T_{amb}</i>
Bemessungswert: 25	Rated value: 25
Einheit: °C	Unit: °C
[CIE 127, cl. 2.2.4]	[CIE 127, cl. 2.2.4]
6.2	
Lagertemperaturbereich	storage temperature range
<i>T_{stg}</i>	<i>T_{stg}</i>
Umgebungstemperaturbereich, in dem das Modul unter Einhaltung der Spezifikation, im nicht eingeschalteten Zustand aufbewahrt werden kann.	Ambient temperature range in which a non-operated module can be stored, when the specification is maintained.
Einheit: °C	Unit: °C

6.3	
Arbeitstemperaturbereich T_{op}	operating temperature range T_{op}
Umgebungstemperaturbereich, in dem das Modul im Rahmen der Spezifikation betrieben werden kann.	Range of ambient temperature within which the module with regard to the specification can be operated.
Einheit: °C	Unit: °C
6.4	
Maximale Temperatur des Messpunktes T_c	maximum temperature of measurement point T_c
höchste zulässige Temperatur, die an der gekennzeichneten Stelle unter normalen Betriebsbedingungen und bei Bemessungsspannung (Bemessungsstrom) oder dem Höchstwert des Bemessungsspannungsbereiches (Bemessungsstrombereiches) auftreten darf.	highest permissible temperature which may occur at the indicated place under normal operating conditions and at the rated voltage (rated current) or the maximum of the rated voltage range (rated current range).
[analog prEN 61347-1, 3.15]	[analogous IEC 61347-1, 3.15]
Einheit: °C	Unit: °C
6.5	
Lötpunkttemperatur T_s	Solder point temperature T_s
maximal erlaubte Temperatur an der Lötstelle der LED auf dem Modul im Dauerbetrieb.	Maximum permitted temperature at the solder point of the LED on the module under endurance conditions
Einheit: °C	Unit: °C
ANMERKUNG: nicht zu verwechseln mit der Temperatur während des Lötvorgangs.	NOTE: not to be confused with the temperature during the soldering procedure.
7	
optische Parameter	optical parameters
7.1	
Lichtstrom $\Phi_V; \Phi$	luminous flux $\Phi_V; \Phi$
Größe, die aus der Strahlungsleistung Φ_e durch Bewertung der Strahlung gemäß ihrer Wirkung auf den photometrischen Normalbeobachter CIE erhalten wird. Für photopisches Sehen gilt: $\Phi_V = K_m \int_{360}^{830} \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda} \bullet V(\lambda) d\lambda$, wobei $\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda}$ die spektrale Verteilung der Strahlungsleistung und $V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad ist. Einheit: lm	Quantity derived from radiant flux Φ_e by evaluating the radiation according to its action upon the CIE standard photometric observer. For photopic vision $\Phi_V = K_m \int_{360}^{830} \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda} \bullet V(\lambda) d\lambda$ where $\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d\lambda}$ is the spectral distribution of the radiant flux and $V(\lambda)$ is the spectral luminous efficiency. Unit: lm
ANMERKUNG: Hinsichtlich der Werte K_m (photopisches Sehen) und K'_m (skotopisches Sehen) siehe 845-01-56.	NOTE: For the values of K_m (photopic vision) and K'_m (scotopic vision), see 845-01-56.
[IEV 845-01-25, modifiziert]	[IEV 845-01-25,modified]

7.2	
Lichtstärke (einer Strahlungsquelle, in einer gegebenen Richtung) $I_v; I$	luminous intensity (of a source, in a given direction) $I_v; I$
Quotient aus dem Lichtstrom $d\Phi_v$, der von einer Strahlungsquelle in ein Raumwinkelement $d\Omega$ ausgesandt wird, das die gegebene Richtung enthält, und dem Raumwinkelement. $I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$ Einheit: cd [IEV 845-01-31] ANMERKUNG 1: Das Messverfahren für Lichtstärkeverteilungen kann IEC TR 61341 entnommen werden.	Quotient of the luminous flux $d\Phi_v$ leaving the source and propagated in the element of solid angle $d\Omega$ containing the given direction, by the element of solid angle. $I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$ Unit: cd [IEV 845-01-31] NOTE 1: The procedure for measuring the light intensity distribution is given in IEC TR 61341.

7.3	
Halbwertswinkel $2\theta_{0,5}$	Beam angle $2\theta_{0,5}$
der Winkel zwischen zwei gedachten Linien, die in einer Ebene durch die optische Achse liegen, durch die Mitte der Lampenausstrahlungsfläche und durch Punkte gehen, in denen die Lichtstärke 50% der Axiallichtstärke beträgt. Einheit: ° [DIN IEC TR 61341, Abschnitt 2.4]	the angle between two imaginary lines in a plane through the optical beam axis, such that these lines pass through the centre of the front face of the lamp and through points at which the luminous intensity is 50% of the centre beam intensity. Unit: ° [IEC TR 61341, clause 2.4]

7.4	
Leuchtdichte (in einer gegebenen Richtung, in einem gegebenen Punkt einer realen oder imaginären Oberfläche) L_v, L	luminance (in a given direction, at a given point of a real or imaginary surface) L_v, L
Größe definiert durch die Formel $L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot \cos\Theta \cdot d\Omega}$. Dabei ist $d\Phi_v$ der Lichtstrom, der in einem elementaren Bündel durch den gegebenen Punkt geht und sich in dem Raumwinkel $d\Omega$, der die gegebene Richtung enthält, ausbreitet; dA eine Querschnittsfläche dieses Bündels, die den gegebenen Punkt enthält; Θ der Winkel zwischen der Normalen der Querschnittsfläche und der Richtung des Bündels. Einheit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ ANMERKUNG: Siehe Anmerkungen 1 bis 5 zu 845-01-34. [IEV 845-01-35]	Quantity defined by the formula $L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot \cos\Theta \cdot d\Omega}$ where $d\Phi_v$ is the luminous flux transmitted by an elementary beam passing through the given point and propagating in the solid angle $d\Omega$ containing the given direction; dA is the area of a section of that beam containing the given point; Θ is the angle between the normal to that section and the direction of the beam. Unit: $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} = \text{lm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ NOTE: See NOTES 1 to 5 to 845-01-34. [IEV 845-01-35]

7.5	
Farbwertanteile	chromaticity coordinates
Verhältnisse der drei Farbwerte zu ihrer Summe. ANMERKUNG 1: Da die Summe aus den drei Farbwertanteilen 1 ergibt, genügen zwei von ihnen zur Bestimmung der Farbart. ANMERKUNG 2: In den normierten trichromatischen	Ratio of each of a set of three tristimulus values to their sum. NOTE 1: As the sum of the three chromaticity coordinates equals 1, two of them are sufficient to define a chromaticity. NOTE 2: In the CIE standard colorimetric systems, the

Systemen der CIE werden die Farbwertanteile mit den Symbolen x, y, z bezeichnet.	chromaticity coordinates are represented by the symbols x, y, z and.
[IEV 845-03-33], [DIN 5033, T. 3, 2°-Beobachter]	[IEV 845-03-33], [DIN 5033, T. 3, 2°-observer]

7.6

Dominante Wellenlänge λ_{dom}	dominant wavelength λ_{dom}
Von der Peak-Wellenlänge abweichende Wellenlänge, maßgebend für den visuellen Eindruck.	Deviating from the peak-emission wavelength, determining visual impression.
Wellenlänge der Spektralfarbe, die, wenn in geeigneten Proportionen additiv mit dem Unbuntpunkt gemischt, mit der betrachteten Farbvalenz zusammenfällt. Für die Beschreibung von Leuchtdioden ist der Unbuntpunkt E als Referenz zu verwenden. Der Unbuntpunkt E hat die Koordinaten $x_E = 0,3333$, $y_E = 0,3333$.	Wavelength of the monochromatic stimulus that, when additively mixed in suitable portions with the specified achromatic stimulus, matches the colour stimulus considered. For characterising LEDs the reference achromatic stimulus should be illuminant E which has the chromaticity coordinates $x_E = 0,3333$, $y_E = 0,3333$.
Anmerkung 1: Die Angabe der dominanten Wellenlänge ist nur für Module mit LED höher Farbsättigung sinnvoll. Weißen LED kann kein sinnvoller Wert für die dominante Wellenlänge zugeordnet werden. Anmerkung 2: Abb. 7.2 in CIE 127 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen dem Farbort C der LED und der dominanten Wellenlänge (Punkt D). Der Punkte N kennzeichnet den Unbuntpunkt E.	NOTE 1: A value for dominant wavelength should only be stated for modules with coloured LEDs. For white LEDs no meaningful value for dominant wavelength can be given. NOTE 2: Fig. 7.2 in CIE 127 shows the relationship between colour locus C of LED and value of dominant wavelength D. N is the locus of achromatic stimulus E.
[CIE 127, veränderte Darstellung]	[CIE 127, modified]
Zu messen bei Umgebungstemperatur 25 °C.	To be measured at ambient temperature 25 °C.
Einheit: nm	Unit: nm

7.7

Peakwellenlänge λ_p	peak emission wavelength λ_p
Wellenlänge des Maximums der spektralen Verteilung.	Wavelength at the maximum of the spectral distribution.
[CIE 127, gekürzte Darstellung]	[CIE 127, shortened]
Zu messen bei Umgebungstemperatur 25 °C.	To be measured at ambient temperature 25 °C.
Einheit: nm	Unit: nm

7.8

Lichtfarbe	light colour
Dreistellige Zahl, deren erste Ziffer gleich der ersten Ziffer des allgemeinen Farbwiedergabe-Indexes R_a [IEV 845-02-63] ist, und deren zweite und dritte Ziffer gleich den ersten zwei Stellen (Tausender und Hunderter) der dem Planckschen Strahlers ähnlichsten Farbtemperatur T_n [IEV 845-03-50] ist.	Three digit number, the first digit of which is equal to the first digit of the general colour rendering index R_a [IEV 845-02-63], and the second and third digit of which is equal to the first two digits (thousands and hundreds) of the perceived colour CCT which is most closely to that of the Planckian radiator [IEV 845-03-50].

7.9

Lichtausbeute einer Strahlungsquelle η	Luminous efficacy of a source η
Quotient aus dem ausgesandten Lichtstrom und der von dem Modul verbrauchten elektrischen Leistung.	Quotient of the luminous flux emitted by the electric power consumed by the module.
ANMERKUNG: Es ist anzugeben, ob die von ggf. vorhandenen Zubehörteilen (z.B. von Vorschaltgeräten)	NOTE: It must be specified whether or not the electric power dissipated by auxiliary equipment such as ballasts, etc., if any,

<p>verbrauchte elektrische Leistung in der von dem Modul verbrauchten elektrischen Leistung enthalten ist.</p> <p>Bemessungswert bei 25 °C Umgebungstemperatur.</p> <p>[IEV 845-01-55, modifiziert]</p> <p>Einheit: lm/W</p>	<p>is included in the electric power consumed by the module.</p> <p>Rated value at ambient temperature 25 °C.</p> <p>[analogous to IEV 845-01-55, modified]</p> <p>Unit: lm/W</p>
--	---

7.10	
<p>Temperaturkoeffizient der Dominanten Wellenlänge</p> <p>$TC_{\lambda dom}$</p> <p>Änderung der dominanten Wellenlänge bei Änderung der Umgebungstemperatur bei festgelegtem Durchlassstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.</p> <p>Einheit: nm/K</p>	<p>temperature coefficient of the dominant wavelength</p> <p>$TC_{\lambda dom}$</p> <p>Variation of the dominant wavelength when varying the ambient temperature at a fixed forward current and dependent on the ambient temperature.</p> <p>Unit: nm/K</p>

7.11	
<p>Temperaturkoeffizient der photometrischen Kenngröße</p> <p>TC_{ϕ}</p> <p>Änderung der photometrischen Kenngröße bei Änderung der Umgebungstemperatur bei festgelegtem Durchlassstrom in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.</p> <p>Wenn die Versorgung auf dem Modul angebracht ist, ist die Definition nicht anzuwenden.</p> <p>Einheit: lm/K oder cd/K oder $cd/(m^2 \cdot K)$</p>	<p>temperature coefficient of the photometric parameter</p> <p>TC_{ϕ}</p> <p>Variation of the photometric parameter when varying the ambient temperature at a fixed forward current and dependent on the ambient temperature.</p> <p>If the supply is mounted on the module, the definition does not apply.</p> <p>Unit: lm/K cd/K or $cd/(m^2 \cdot K)$</p>

7.12	
<p>scheinbare Lichtquelle</p> <p>Das reelle oder virtuelle Objekt (einer optischen Strahlungsquelle), das das kleinstmögliche Bild auf der Netzhaut erzeugt.</p> <p>ANMERKUNG 1: Die Definition der scheinbaren Quelle wird verwendet, um den scheinbaren Ursprung der Strahlung im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 1400 nm zu bestimmen, unter der Annahme, dass sich die scheinbare Quelle der Strahlung im Akkomodationsbereich des Auges (meist ≥ 100 mm) befindet.</p> <p>ANMERKUNG 2: Größe und Ort der scheinbaren Quelle sind für die Bewertung der optischen Strahlungssicherheit von LED wichtig. LED-Strahlungsquellen sind häufig zusammen mit Linsen und Reflektoren integriert. Beim Blick in diese Quellen wird eine virtuelle Strahlungsquelle wahrgenommen, deren Größe und Position gegenüber der Originalquelle verändert ist. Die Winkelausdehnung, die diese scheinbare Quelle aus dem Beobachtungsabstand auf der Netzhaut des Betrachters einnimmt, ist eine wichtige Einflussgröße bei der Gefährdungsbeurteilung.</p> <p>[analog zu IEC 60825-1]</p>	<p>apparent light source</p> <p>The real or virtual object (of an optical radiation source), which produces the smallest image on the retina.</p> <p>NOTE 1: The definition of the apparent source is used in order to determine the origin of the radiation in wavelength range from 380 nm to 1400 nm under the condition that the apparent source of radiation is located in the distance of accommodation of the eye (in most cases ≥ 100 mm).</p> <p>NOTE 2: Size and position of the apparent source are important for the evaluation of the optical radiation safety of LED. LED radiation sources are frequently integrated with lenses and reflectors. Looking into these sources, the perception is a virtual source of radiation whose size and position is different to the original source. The angle extension of this apparent source on the retina of the observer in the distance of observation is an important impact parameter for the evaluation of the hazard.</p> <p>[analogous IEC 60825-1]</p>

7.13	
<p>Winkelausdehnung (α)</p> <p>Der Winkel, unter dem die scheinbare Quelle von einem Raumpunkt aus erscheint. Die Winkelausdehnung wird durch den Beobachtungsabstand von der scheinbaren Quelle bestimmt, aber durch keinen geringeren</p>	<p>Angular subtense (α)</p> <p>The angle under which the apparent source is experienced from a point in the room. The angle extension is determined by the observation distance, but at no distance smaller than the minimum distance of accommodation.</p>

<p>Abstand als dem minimalen Akkommodationsabstand.</p> <p>ANMERKUNG 1: Die Winkelausdehnung einer scheinbaren Quelle ist nur im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 1400 nm, dem Bereich der Gefährdung des Auges, anwendbar.</p> <p>ANMERKUNG 2: Die Winkelausdehnung der Quelle sollte nicht mit der Divergenz des Strahls verwechselt werden.</p> <p>ANMERKUNG 3: Im Sinne der optischen Strahlungssicherheit handelt es sich bei LED-Strahlungsquellen um sogenannte „mittelgroße Quellen“, da deren Abbilder auf der Netzhaut unter Winkeln zwischen 1,5 mrad und 100 mrad erscheinen, d.h. der Durchmesser des Netzhautbildes liegt zwischen ca. 25 µm und 1700 µm. Insbesondere bei derartigen Quellen ist die Gefährdung stark mit der konkreten Winkelausdehnung auf der Netzhaut eines Betrachters verbunden.</p> <p>[analog zu IEC 60825-1]</p> <p>Einheit: °</p>	<p>NOTE 1: The angle extension of an apparent source is only applicable in the wavelength range from 380 nm to 1400 nm, where eye hazard exists.</p> <p>NOTE 2: The angle extension of the source should not be confused with the beam divergence.</p> <p>NOTE 3: In terms of optical radiation safety, the LED radiation source is a “middle sized source”, whose images are projected on the retina under angles between 1,5 mrad and 100 mrad, i.e. the diameter of the retina image extends between about 25 µm and 1700 µm. For such sources, particularly, the hazard is strongly related to the angle extension on the observer’s retina.</p> <p>[analogous IEC 60825-1]</p> <p>Unit: °</p>
---	--

8	
Lebensdauer	life time

8.1	
Lebensdauer <i>t₅₀</i>	life time <i>t₅₀</i>
<p>Gibt die Zeit an, nach der die gemessenen photometrischen Kenngrößen noch 50% des ursprünglichen Wertes bei Null Stunden haben, abhängig vom Wert von T_c.</p> <p>Einheit: h</p>	<p>Indicates the time elapsed after that the photometric parameters still have 50% of the zero-hour-value, dependent on the value of T_c.</p> <p>Unit: h</p>

Literaturhinweise / Bibliography

CIE Technical Report 127:1997 – Measurement of LEDs

IEV 845:1987 (identic to IEC 60050 and CIE 17.4) – International lighting vocabulary

IEC 60747-3:1985 + Amendment 1:1991 – Semiconductor devices – Discrete devices. Part 3 – Signal (including switching) and regulator diodes

IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2:2001 – Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide

IEC 60901 – Single-capped fluorescent lamps – Performance requirements

IEC TR 61341 (identically translated into DIN IEC TR 61341) – Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps

IEC 61347-1 – Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements

DIN 5033, Teil 3 – Farbmessung; Farbmaßzahlen



Technische Arbeitsgruppe „LED-Beleuchtung“
der Fachverbände Leuchten und Lampen

Technical Working Group on „LED-Lighting“
of the Luminaires and Lamps Divisions

Stresemannallee 19
60596 Frankfurt

Contact: Wolfram Pajek
Phone: +49 (0) 69 – 6302-340
Fax: +49 (0) – 6302-317
e-mail: pajek@zvei.org
www.zvei.org