

OSTAR®-Lighting

Note d'application

En bref

Cette note d'application donne un aperçu des sources lumineuses haut rendement de la famille de produits OSTAR®-Lighting LED. Il s'agit d'une vue d'ensemble de la structure des sources lumineuses, de leur manipulation et de leur montage, de même que de leurs propriétés optiques électriques et de leurs performances.

Outre un aperçu des possibles circuits de commande pour un exemple de conception d'une unité de control et du dimensionnement de l'alimentation, on y illustre aussi l'approche des diverses considérations thermiques à l'appui d'un exemple de design.

La diode LED OSTAR®-Lighting

La source lumineuse LED OSTAR®-Lighting a été principalement développée pour les domaines d'éclairage généraux, tels que par exemple :

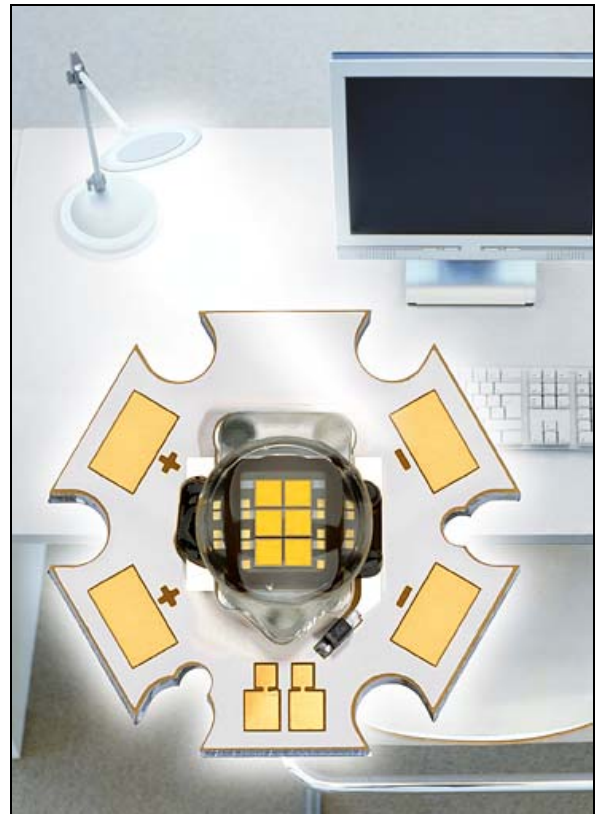
- Eclairage intérieur
- Eclairage architectural / scénique
- Eclairage industriel
- Projecteurs et éclairage spots
- Flash

Elle a cependant aussi été conçue pour des applications spéciales, telles que :

- Eclairage pour microscope
- Lampes flash haute qualité
- Panneaux de signalisation
- Lampes d'opération en technologie médicale

La diode lumineuse OSTAR®-Lighting est avant tout destinée à une utilisation dans des applications nécessitant une haute luminance associée à une étendue

géométrique minimale de la zone rayonnante, notamment dans les applications avec lentilles ou systèmes de lentilles.



Grâce à sa forme plate et compacte, la diode lumineuse OSTAR®-Lighting offre aussi aux fabricants de luminaires la possibilité de développer ou de créer de nouveaux concepts d'éclairage, de luminaires ou de systèmes de lumière.

Concrètement, OSTAR®-Lighting existe en quatre variantes qui ne se distinguent que très peu l'une de l'autre (fig. 1).

Les deux premiers modules se basent sur un module avec 4 puces semi-conductrices, dont une variante avec et une sans lentille. Les deux autres modules se structurent à base de 6 puces semi-conductrices et

différent, eux aussi, par la présence ou non d'une lentille.

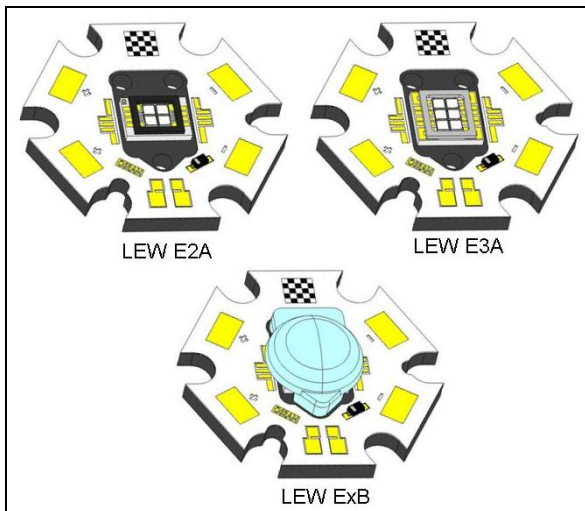


Fig. 1: Modules de la diode OSTAR®-Lighting avec et sans optique primaire

Structure de la diode OSTAR®-Lighting

Lors du design de la LED OSTAR®-Lighting, on a particulièrement pris soin d'optimiser le design thermique du module.

Selon le type de module, son noyau consiste en quatre ou six puces semi-conductrices hautement performantes montées sur un support céramique.

Pour assurer une conduction thermique optimale, le support céramique est monté directement sur l'aluminium du substrat métallique (IMS-PCB) isolée.

Le substrat métallique hexagonale sert à répartir la chaleur et présente par ailleurs une surface suffisamment grande permettant une conductivité thermique simple à un autre système thermique. La forme hexagonale permet, elle aussi, une disposition extrêmement dense de plusieurs sources lumineuses ou une simple disposition en grappe, par ex. sous forme d'anneau. Un autre avantage de la forme hexagonale consiste à permettre la réalisation du plus petit cercle circonscrit possible, élément particulièrement important dans l'application avec les lampes de poche. Par son design et sa structure, la source lumineuse en elle-même présente une

résistance thermique très faible de $R_{thJS} = 3,6K/W$ (LE W E3X).

Munie d'une diode de protection ESD, OSTAR®-Lighting présente une résistance ESD de 2kV max. selon la norme JESD22-A114-B.

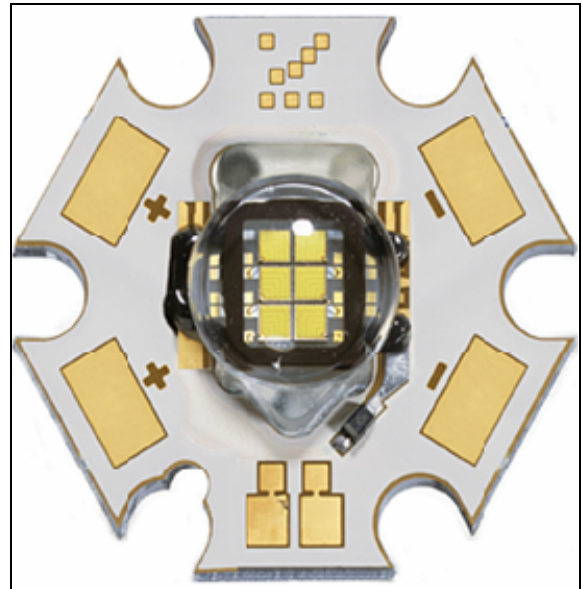


Fig. 2: OSTAR®-Lighting avec lentille (LEW E3B)

Il est au reste possible de munir la plaquette porteuse OSTAR®-Lighting d'une résistance NTC additionnelle (NTC EPCOS 8502 par ex.).

Dans une bonne approximation, la température de la résistance NTC peut être identifiée à la température moyenne de la face inférieure de la plaquette (différence de $0,25K/W = \Delta T_{Board-NTC}/P$), ceci permettant de réaliser une boucle de retour pour surveiller la température de la LED OSTAR®-Lighting au niveau de l'adressage.

Comme source lumineuse, on utilise des puces semi-conductrices qui diffusent une lumière bleue, produit de la dernière technologie film mince hautement performante ThinGaN®.

Toutes les puces semi-conductrices sont montées en série pour garantir un courant d'intensité identique à travers toutes les puces et atteindre de ce fait une luminosité uniforme de la surface.

Outre sa grande efficacité, le principal avantage de la nouvelle technologie

ThinGaN® est le fait que l'émission se fait quasiment uniquement par la surface supérieure de la puce.

Pour l'utilisation comme source lumineuse blanche, ceci veut dire que la conversion des longueurs d'ondes pour la génération de lumière blanche peut s'effectuer directement au niveau de la puce.

Le matériau convertisseur est alors appliqué directement sur la surface de la puce, procédé dit « chip-coating », et non pas, comme pour d'autres LED blanches, dissout dans la résine de remplissage (conversion du volume).

L'avantage du chip-coating est que le convertisseur peut être appliqué en une couche d'épaisseur homogène et ainsi en concentration uniforme sur la surface de la puce, de telle sorte que la part de rayonnement convertie est pratiquement constante sur toute la surface de la puce.

De façon typique, la température de couleur de la diode OSTAR®-Lighting est de l'ordre de 4500K à 7000K (blanc lumière de jour) avec un indice de rendu des couleurs (CRI) de 80.

Manipulation de la diode OSTAR®-Lighting

Pour protéger les puces semi-conductrices contre les facteurs ambiants, tels que l'humidité, par exemple, la diode OSTAR®-Lighting est protégée par une résine d'encapsulation en silicone transparent qui contribue à influencer positivement sur sa fiabilité et sa durée de vie.

Par ailleurs, la résine silicone permet des températures de jonction plus élevée (150°C) qu'en comparaison d'une résine époxy.

Vu l'élasticité de la résine d'encapsulation, il faut toutefois réduire ou éviter autant que possible une sollicitation mécanique du silicone pendant la mise en œuvre (voir aussi la note d'application « Handling of Silicone Resin LEDs »).

Les mêmes précautions s'imposent pour la résine d'encapsulation Globe-Top noir de la soudure de connexion.

Toute pression exercée sur le Globe-Top risque d'engendrer une défaillance spontanée de la source lumineuse (endommagement de la soudure).

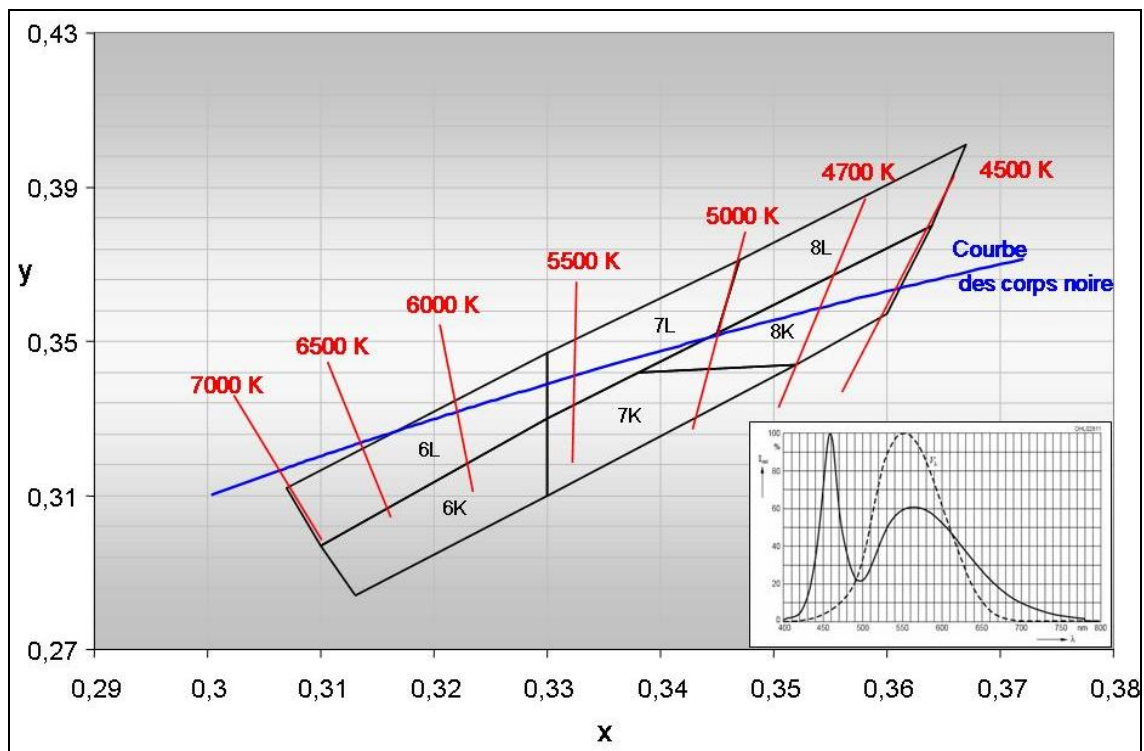


Fig. 3: Groupes de coordonnées de chromaticité, température de couleur et spectre de la diode OSTAR®-Lighting

D'une manière générale, il est déconseillé d'utiliser tout objet pointu pour éviter la sollicitation ou la perforation des masses de scellement, ceci risquant d'endommager le composant.

Il convient au reste de s'assurer à la mise en service que la source lumineuse compacte est munie d'un radiateur suffisant.

Une marche prolongée sans radiateur peut déjà entraîner une surchauffe avec des courants faibles et endommager ou causer ainsi la défaillance du module.

Montage de OSTAR®-Lighting

Plusieurs possibilités de montage peuvent être envisagées pour fixer la source lumineuse LED.

En choisissant une méthode de fixation appropriée, il faut généralement veiller à un bon transfert de la chaleur de la diode OSTAR®-Lighting au dissipateur thermique et à ce qu'il soit aussi garanti au cours du fonctionnement.

Un montage insuffisant voir incorrect peut finalement être la cause de problèmes thermiques et mécaniques au niveau de la structure.

En principe, la source lumineuse OSTAR®-Lighting se fixe à l'aide de vis dans la plupart des applications.

Pour le montage de la LED avec des vis M3 (au minimum 3 vis réparties en triangle), on recommande un couple de 0.8Nm pour la fixation. Pour obtenir une bonne conductivité thermique, la pression de soudage typique doit être de l'ordre de 0,35MPa.

Outre avec un raccord à vis, la LED OSTAR®-Lighting LED peut aussi être fixée par collage ou serrage.

Pour un montage à la colle, il faut veiller à ce que la colle ait tant une bonne force adhésive qu'une bonne stabilité thermique et une bonne conductivité thermique.

Pour le montage d'un composant sur un dissipateur thermique, il faut généralement faire attention à mettre deux surfaces solides en étroit contact l'une avec l'autre.

Les surfaces techniques ne sont cependant jamais réellement plates ou lisses, mais

présentent une certaine rugosité due à de petites arêtes et creux microscopiques. Si on joint deux surfaces de ce genre, il y a seulement contact physique entre les pointes. Les creux restent isolés, formant des espaces vides remplis d'air (fig. 4).

L'air étant un mauvais conducteur thermique, il convient de le remplacer par un matériau de bonne conductivité thermique pour considérablement réduire la résistance thermique et améliorer le flux thermique entre les deux surfaces limitrophes.

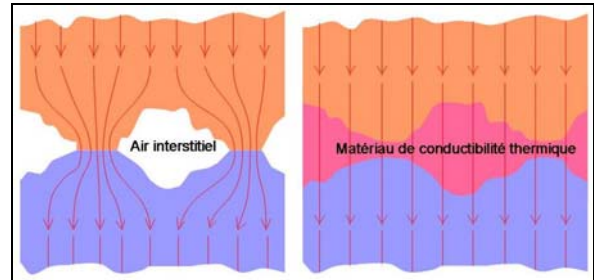


Fig. 4: Flux thermique avec et sans matériau de conductivité thermique

Sans la présence d'une interface appropriée efficace, il n'y a qu'un échange thermique limité entre les deux composants, ce qui entraîne en définitive une surchauffe de la source lumineuse.

Pour optimiser la conductivité et réduire la résistance thermique de contact, il existe une multitude de matériaux.

Bien que présentant la plus faible résistance au transfert, les pâtes thermiques conductrices thermiques et composés nécessitent certaines précautions de manipulation.

Les élastomères et pellicules/rubans sont d'une mise en œuvre aisée, mais nécessitent d'ordinaire une certaine pression de soudage, même avec des surfaces ayant subi un traitement préalable approprié.

La réussite d'un matériau de transfert thermique particulier dépend de la qualité, de la mise en œuvre du matériau et de la précision de la conception.

La table 1 donne une vue d'ensemble des matériaux de conductivité thermique les plus fréquemment utilisés et leurs principaux avantages et inconvénients.

Désignation	Matériau	Avantages	Inconvénients
Pâte conductrice thermique	Basé typiquement sur silicone, avec particules de conductibilité thermiques		Débordement de matériau aux bords/arêtes
Composés de conductibilité thermique	Pâte conductrice thermique améliorée – pellicule caoutchouteuse après durcissement	Composé le plus mince avec pression minimum Haute conductibilité thermique Pas de décollement	Risque d'encrassement en cas de production de masse La pâte peut déborder et s'écouler avec le temps Les composés nécessitent un processus de durcissement
"Phase Change" Material	Matériau polyester ou acrylique avec température de transition vitreuse basse, rempli de particules de conductibilité thermique	Manipulation et montage aisés Pas de décollement Pas de durcissement	Pression de soudage nécessaire Traitement thermique préalable
Elastomères de conductibilité thermique	Eléments en plastique silicone - remplis de particules de conductibilité thermique - souvent renforcés par des fibres de verre ou des pellicules diélectriques	Pas de débordement ni d'activité voltigeante	Problème de décollement Conductibilité thermique moyenne
Ruban adhésif de conductibilité thermique	Ruban adhésif double face, rempli de particules assurant des propriétés thermiques et adhérentes équilibrées	Pas de durcissement nécessaire	Pression de soudage nécessaire

Table 1: Matériaux d'interface thermique

Considérations thermiques

Pour atteindre un niveau de fiabilité et de performance maximum avec des sources lumineuses LED comme la diode lumineuse OSTAR®-Lighting, une gestion thermique appropriée s'impose.

Il existe d'ordinaire deux restrictions fondamentales pour la température maximum autorisée.

D'une part, la température maximum autorisée de la plaquette de 85°C pour OSTAR®-Lighting ne doit pas être dépassée. De l'autre, la température de jonction ne doit

pas excéder le maximum autorisé de 125°C ou 150°C en fonction du modèle.

Ces deux valeurs limites sont aussi spécifiées dans les fiches de données correspondantes.

En général, le réchauffement de la diode OSTAR®-Lighting résulte de deux sources, l'une étant d'origine extérieure (température ambiante existante) et l'autre due aux processus internes (puissance dissipée dépendant du courant).

De ce fait, toutes les conditions d'utilisation ne sont pas idéales ou autorisées pour une température ambiante déterminée.

Dans les fiches de données, les courants maximum admissibles pour le mode d'utilisation en courant continu et diverses charges d'impulsion sont précisées pour deux températures ambiantes ($T_A = 25^\circ\text{C}$ et $T_A = 85^\circ\text{C}$).

Pour tous les cas intermédiaires, les conditions d'utilisation maxima peuvent être évaluées par interpolation des courbes.

Influence de la température de Jonction

Généralement, la température de jonction maximum admissible ne doit pas être dépassée, ceci pouvant causer un dommage irréversible de la LED et provoquer des pannes spontanées.

En raison de rapports physiques fondamentaux inhérents à la fonction des diodes lumineuses, une modification de la température de jonction T_j au sein de la plage de température autorisée influe cependant aussi sur plusieurs paramètres de la LED.

Ainsi, la tension directe, le flux lumineux, le point de chromaticité et la durée de vie des LED sont influencés par la température de couche diélectrique.

En fonction des exigences prescrites, ceci peut éventuellement aussi avoir des répercussions sur l'application.

Influence sur la tension directe V_F et le flux lumineux Φ_v

Une température de couche diélectrique croissante entraîne pour la LED tant une baisse de la tension directe V_F (fig. 5) qu'une diminution du flux lumineux Φ_v (fig. 6).

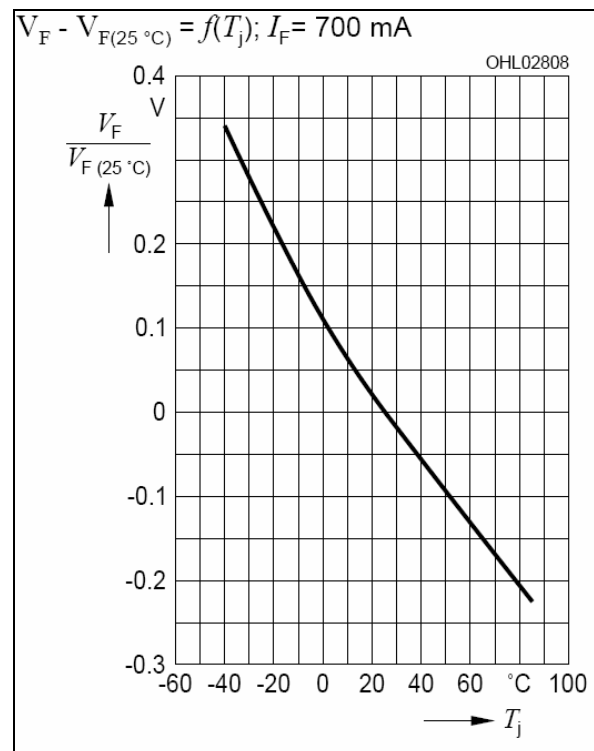


Fig. 5: Tension directe relative en fonction de la température de couche diélectrique (par ex. OSTAR® LE W E2x)

Les modifications qui s'ensuivent sont réversibles. Les valeurs par défaut initiales reviennent donc à leur position première lorsque la température régresse.

Pour l'application, cela signifie que plus la température de jonction T_j est faible, plus le rendement lumineux est élevé.

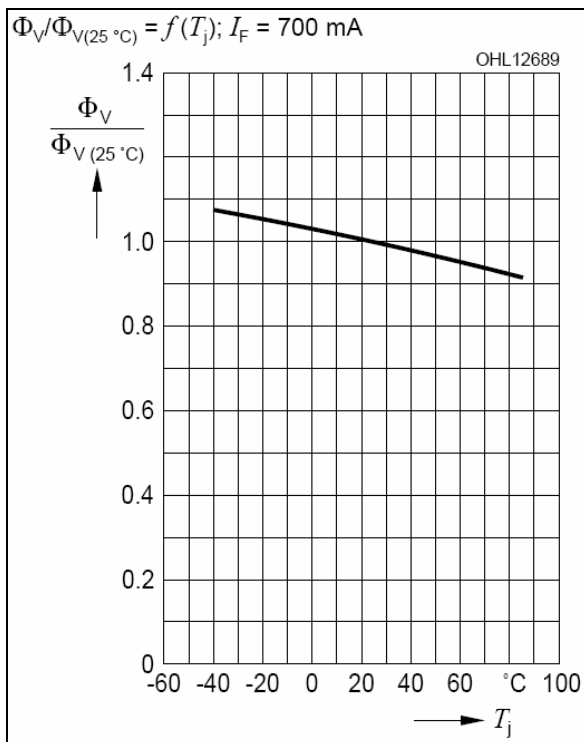


Fig. 6: Flux lumineux relatif en fonction de la température de couche diélectrique (par ex. OSTAR® LE W E2x)

Point de chromaticité (coordonnées de chromaticité x/y)

L'effet d'une modification de la température de jonction sur le point de chromaticité se traduit par un déplacement réversible des valeurs par défaut.

L'importance du déplacement se calcule à l'aide des coefficients de température respectifs (table 2).

Coefficient de température [$10^{-3}/\text{K}$]	
TC_x $I_F = 700\text{mA}, -10 < T < 100^\circ\text{C}$	-0.1
TC_y $I_F = 700\text{mA}, -10 < T < 100^\circ\text{C}$	-0.2

Table 2: Coefficient de température typique des coordonnées de chromaticité x et y de la diode OSTAR®-Lighting

Une augmentation de température par ex. de 40°C occasionne pour les coordonnées

de chromaticité x un déplacement de l'ordre de -0.004, et pour les coordonnées de chromaticité y de l'ordre de -0.008.

Le déplacement entraîne par conséquent un changement de couleur et influence l'application, ce qui peut alors remettre en cause les exigences de départ.

Selon l'application, il faut vérifier si ce déplacement est tolérable ou s'il est nécessaire d'éviter ou de compenser l'effet de la température par des mesures appropriées.

Fiabilité et durée de vie

Il est généralement déconseillé en termes de vieillissement, de fiabilité et de performance, d'utiliser la LED à sa température de jonction maximum admissible. On a constaté que l'augmentation de la température entraîne une diminution de la durée de vie.

Il convient aussi d'éviter que la température de la plaquette et de la source lumineuse ne tombe au-dessous de la température ambiante, ceci engendrant l'apparition de gouttelettes de condensation et pouvant en fin de compte endommager le module.

Performance optique

Pour caractériser les LED, on précise d'ordinaire deux paramètres indiquant la luminosité. D'une part le flux lumineux Φ_V (unité lm), de l'autre l'intensité lumineuse I_v (unité cd).

Le flux lumineux d'une LED décrit la lumière totale diffusée sans tenir compte de la direction. Par contraste, l'intensité lumineuse exprime la lumière émise à l'intérieur d'un angle solide déterminé (par ex. $0.01\text{sr} = \pm 3.2^\circ$) dans le sens du rayonnement (fig. 7). En raison de son domaine d'utilisation et étant donné que seul le flux lumineux Φ_V est généralement mentionné pour les moyens lumineux conventionnels, la caractérisation et classification de la LED OSTAR®-Lighting s'effectue également en fonction du flux lumineux.

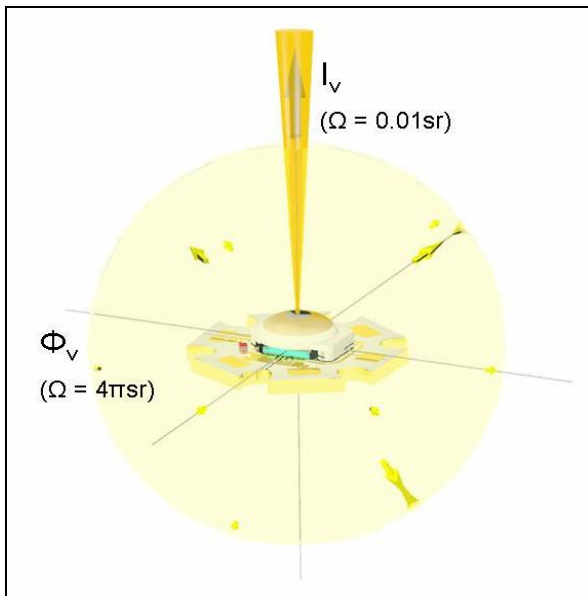


Fig. 7: Définition du flux lumineux & de l'intensité lumineuse

La table 3 ci-après montre les principales valeurs caractéristiques optiques des diverses LED OSTAR®-Lighting.

En raison de la propriété physique de la diode semi-conductrice, la correspondance entre la croissance ou la baisse de la luminosité de la source lumineuse et le courant direct n'est pas linéaire.

En conséquence, le courant direct doit être par ex. considérablement plus élevé pour obtenir la valeur double de flux lumineux, à partir d'une valeur spécifique. Cet effet est représenté dans le diagramme ci-dessous (fig. 8).

Pour les applications générales d'éclairage, on utilise aussi principalement la mesure photométrique de l'éclairement lumineux E_v (unité lx = lm/m²).

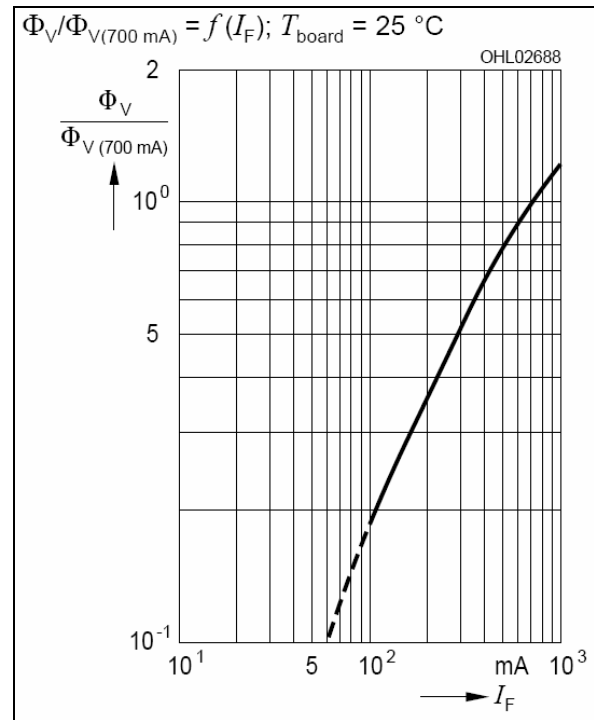


Fig. 8: Flux lumineux relatif en fonction du courant direct I_F (z.B. OSTAR® LE W E3x)

L'éclairement lumineux décrit le flux lumineux pour une surface déterminée dans un intervalle déterminé (fig. 9).

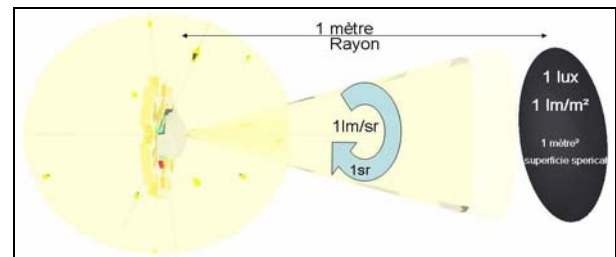


Fig. 9: Définition de l'éclairement lumineux E_v

OSTAR®-Lighting						
LED	LE W E2A / LE W E2B (4-Chip)			LE W E3A / LE W E3B (6-Chip)		
I_f	350mA	700mA	1A	350mA	700mA	1A
Φ_v (typ.)	124lm / 175lm	200lm / 280lm	240lm / 336lm	186lm / 260lm	300lm / 420lm	360lm / 504lm
I_v (typ.)	40cd / 44cd	64cd / 70cd	77cd / 84cd	60cd / 65cd	95cd / 104cd	114cd / 125cd

Table 3: Valeurs caractéristiques de la diode OSTAR®-Lighting

Dans une comparaison directe des valeurs de l'éclairement lumineux de luminance des diodes LED, il faut veiller à la distance à laquelle la valeur a été déterminée, l'éclairement lumineux étant indirectement proportionnel au carré de la distance.

$$E_v(r) = \frac{I_v}{r^2}$$

(Loi de la distance photométrique)

Ceci signifie par exemple que, si la distance est doublée, l'éclairement lumineux diminue déjà d'un facteur quatre (table 4).

Module	OSTAR®-Lighting			
	LE W E2A	LE W E2B	LE W E3A	LE W E3B
	4-Chip		6-Chip	
E_v at 0,5m	265 lx	280 lx	380 lx	416 lx
E_v at 1m	64 lx	70 lx	95 lx	104 lx
E_v at 1.5m	28 lx	31 lx	42 lx	46 lx
E_v at 2m	16 lx	18 lx	24 lx	26 lx

Table 4: Eclairement lumineux de la diode OSTAR®-Lighting @ $I_F = 700\text{mA}$

Pour une meilleure illustration, on peut aussi représenter un diagramme dit d'éclairement lumineux (fig. 10) pour différentes luminances. Celui-ci décrit l'éclairement lumineux pour une surface déterminée à des intervalles définis.

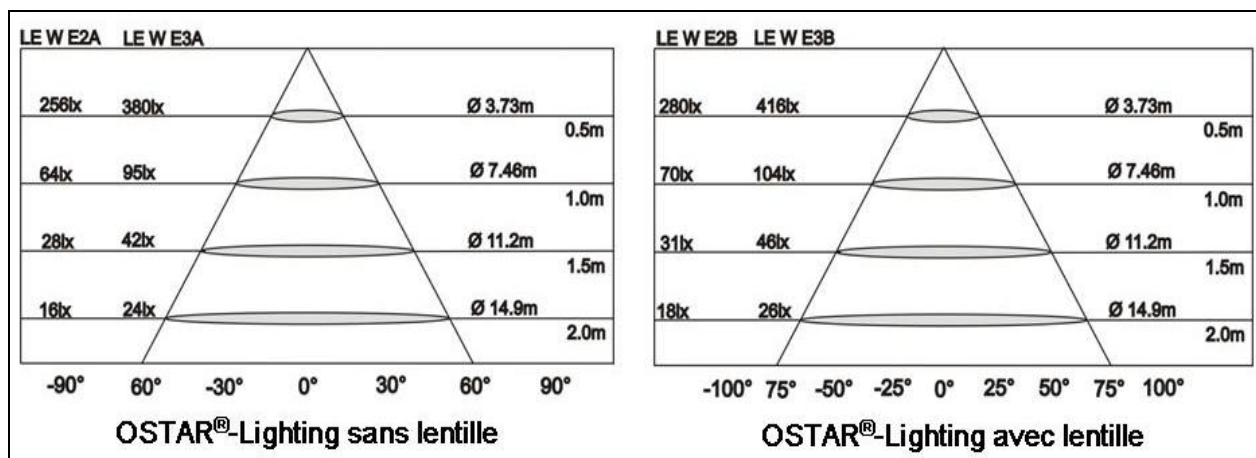


Fig. 10: Eclairement lumineux des sources lumineuses LED OSTAR®-Lighting @ $I_F = 700\text{mA}$

Il faut prêter attention à ce que l'éclairement lumineux mesuré ou indiqué ne représente que la luminosité au centre de la diode ou du champ d'éclairage.

Dans la pratique, ceci signifie que le tracé de luminance exact sur la surface est fonction du comportement des radiations de la source lumineuse ou de la LED. Le tracé exact se détermine à l'aide de la caractéristique de rayonnement respective.

Le comportement des radiations des diverses sources lumineuses OSTAR®-Lighting se distingue en fonction de la lentille ajoutée.

La figure 11 montre la caractéristique de rayonnement de la LED sans lentille, la figure 12 le comportement des radiations avec une optique primaire.

On peut en principe encore aussi influencer l'éclairement lumineux avec des optiques secondaires appropriées.

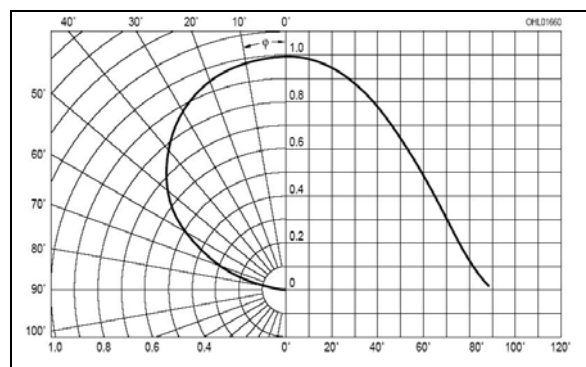


Fig. 11: Caractéristique de rayonnement de la diode OSTAR®-Lighting sans lentille (LE W ExA)

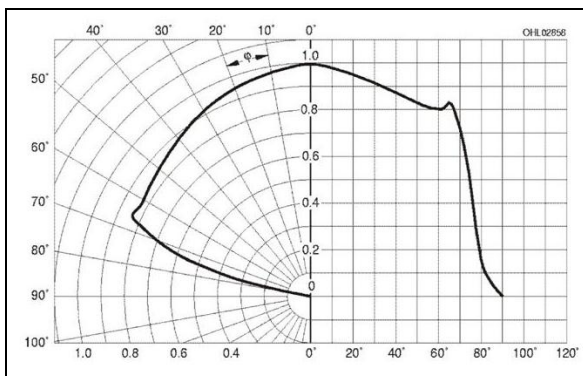


Fig. 12: Caractéristique de rayonnement de la diode OSTAR®-Lighting avec lentille (LE W ExB)

Compte tenu des caractéristiques de la diode OSTAR®-Lighting, une optique secondaire avec un angle de rayonnement de 30° augmenterait l'éclairement lumineux de l'ordre du facteur 3.

Performance électrique et utilisation de OSTAR®-Lighting

À côté d'un comportement optique optimisé, la nouvelle technologie ThinGaN présente également des propriétés électriques améliorées par rapport à la technologie puces standard traditionnelle. Ces améliorations permettent par exemple d'obtenir une tension directe considérablement réduite et des courants admissibles plus élevés.

La table 5 présente quelques valeurs caractéristiques électriques des sources lumineuses OSTAR®-Lighting.

Comme pour toutes les diodes blanches LED où la lumière blanche est engendrée au

moyen d'une LED bleue et d'une conversion de phosphore, on observe pour la diode OSTAR®-Lighting une dépendance du point de chromaticité par rapport au courant direct (fig. 13).

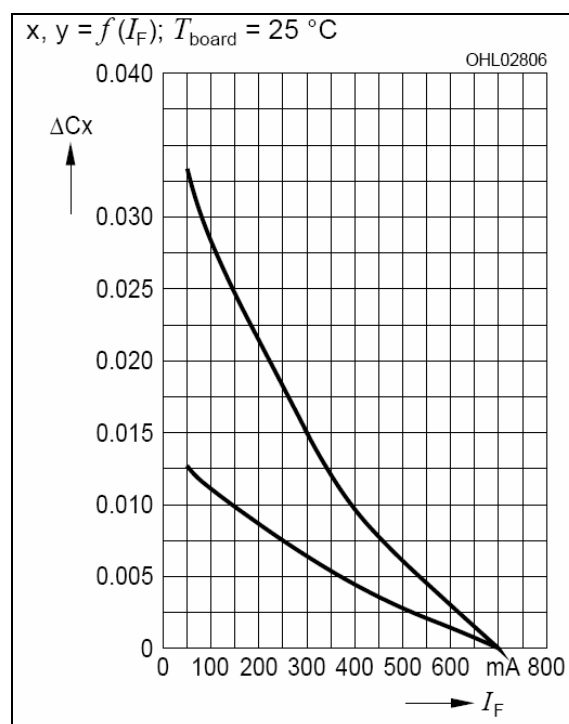


Fig. 13: Modification du point de chromaticité en fonction du courant direct I_F (z.B. OSTAR® LE W E3x)

En conséquence, toute modification du courant direct entraîne aussi un déplacement du point de chromaticité ou des coordonnées de chromaticité xy. Compte tenu du point de chromaticité par défaut pour le courant de mesure ($I_F = 700\text{mA}$), une diminution du courant induit ainsi un léger déplacement en direction du jaune, une augmentation en direction du bleu.

Module	OSTAR®-Lighting					
	LE W E2A / LE W E2B (4 puces)			LE W E3A / LE W E3B (6 puces)		
I_F	350mA	700 mA	1,0 A	350mA	700 mA	1,0 A
U_F (typ.)	13 V	15.2 V	16.5 V	19.4 V	22 V	24 V
U_F (max.)	14.5 V	17.2 V	19.5 V	21.8 V	25.8 V	29 V

Table 5: Valeurs caractéristiques électriques des sources lumineuses OSTAR®-Lighting

Dans l'application, ceci est éventuellement synonyme d'une impression chromatique modifiée. Il faut par conséquent prêter particulièrement attention à ce paramètre

lors de l'utilisation dans des modes de réduction d'intensité avec la source lumineuse OSTAR®-Lighting (voir aussi la fiche d'application „Dimming InGaN“).

Driver -IC					
Manufacturer	Type	Voltage	Current (max.)	# OSTAR® @ If = 700mA	
				4 Chips	6 Chips
National	LM3478	$V_{in} = 3 - 240V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 1.24 - 36V$	$I = 1A$	2x	1x
	LM5000	$V_{in} = 3.1 - 40V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 3.1 - 80V$	$I = 2A$	4x	3x
	LM5010	$V_{in} = 8 - 75V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 2.5 - 60V$	$I = 1A$	3x	2x
	LM5021	$V_{in} = 90 - 270V$	(max. 80% duty cycle)		
STMicroelectronics	(AC/DC)	$V_{out} = 12 - 270V$	$I = 1A$	15x	10x
	VIPer 22A	$V_{in} = 90 - 265V$			
	(AC/DC)	$V_{out} = 5 - 18V$	$I = 700\text{ mA}$	1x	---
	VIPer 53A	$V_{in} = 82 - 265V$			
	(AC/DC)	$V_{out} = 5 - 40V$	$I = 1\text{ A}$	2x	1x
	L6562 (L6565)	$V_{in} = 82 - 265V$			
	(AC/DC)	$V_{out} = 12 - 270V$	$I = 1\text{ A}$	15x	10x
	L4976D	$V_{in} = 8 - 55V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 0.5 - 50V$	$I = 1\text{ A}$	2x	1x
	L5970D	$V_{in} = 4.4 - 36V$			
	(DC/DC)	$V_{out} = 0.5 - 35V$	$I = 1\text{ A}$	2x	1x
	L6902D	$V_{in} = 8 - 36V$			
Texas Instruments	(DC/DC)	$V_{out} = 1.2 - 34V$	$I = 1\text{ A}$	1x	1x
	TPS40200	$V_{in}: 4.5 - 52V$			
	DC/DC	$V_{out}: 0.7-46V$	$I = 3A$	2x	1x
	TPS5430	$V_{in}: 5.5-36V$			
	DC/DC	$V_{out}: 4.75 - 31V$	$I = 3A$	1x	1x
	UCC3813	$V_{in}: 85 - 265V$			
Supertex	AC/DC	$V_{out}: 4 - 400V$	$I = 1A$	23x	15x
	HV9910	$V_{in} = 8 - 450V$			
	(AC or DC)	$V_{out} < V_{in}$	$I = 2\text{ A}$	24x	16x
	HV9931	$V_{in} = 8 - 450V$			
	(AC or DC)	$V_{out} > 3V$	$I = 1\text{ A}$	12x	8x
	HV9930	$V_{in} = 8 - 200V$			
	(DC/DC)	$V_{in} < V_{out} < V_{in}$	$I = 1\text{ A}$	12x	8x
	HV9911	$V_{in} = 9 - 250V$			
	(DC/DC)	$V_{out} > V_{in}$	$I = 2\text{ A}$	24x	16x

Table 6: Vue d'ensemble des modules de pilotage pour l'adressage de la source lumineuse OSTAR®-Lighting

La source lumineuse OSTAR®-Lighting LED devant être utilisée avec un courant constant, il est recommandé de veiller à ce qu'une fonction de modulation de largeur d'impulsions (PWM) soit également disponible, lors du choix ou du développement d'un bloc d'alimentation approprié. La fonction PWM offre l'avantage majeur de maintenir le point de chromaticité à un niveau constant en cas de gradation, la hauteur du courant étant constante et la durée d'impulsion étant seule variable.

Le table 6 donne un aperçu général de modules de pilotage possibles et de blocs d'alimentation disponibles pour l'adressage

des sources lumineuses LED OSTAR®-Lighting.

Elle énumère par ailleurs le nombre respectivement possible de LED OSTAR®-Lighting adressables par module en fonction de la tension par défaut et du courant de service maximum.

La table 7 donne un aperçu des différents modes de pilotage de l'alimentation à partir des blocs d'alimentation de OSRAM pour commander les LED OSTAR®-Lighting.

La figure 14 montre un exemple d'un adressage d'une source lumineuse OSTAR®-Lighting avec des blocs d'alimentation de OSRAM.

Operating / Control Devices				
Typ	Voltage	Current (max.)	# OSTAR® @ If = 700mA	
			4 Chips	6 Chips
OT 9/100-120/350E	Vin = 100 - 120V			
(AC/DC)	Vout= 1.8 - 25V	I = 350mA	1x	1x
OT 9/200-240/350	Vin = 200 - 240V			
(AC/DC)	Vout= 1.8 - 25V	I = 350mA	1x	1x
OT 9/10-24/350 DIM	Vin = 10 - 24V			
(DC/DC)	Vout= 0 – 24.5V	I = 350mA	1x	1x
OT 35/200-240/700	Vin = 200 – 240V			
(AC/DC)	Vout ≤ 50V	I = 700mA	3x	2x
OT 18/200-240/700 DIM	Vin = 200 - 240V			
(AC/DC)	Vout ≤ 25V	I = 700mA	1x	1x

Table 7: Fonctionnement et adressage des produits OSRAM (famille de produit: OPTOTRONIC)

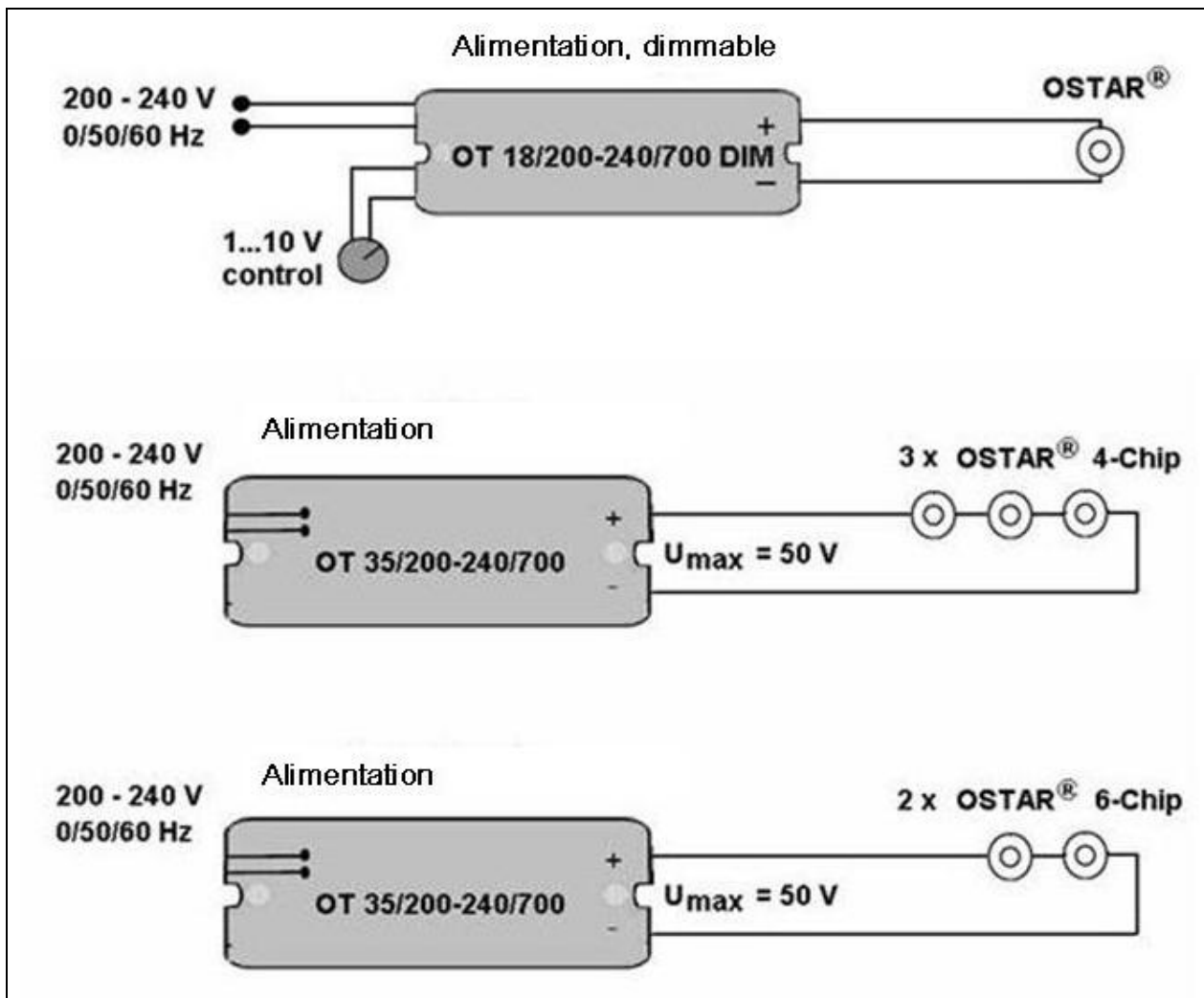


Fig. 14: Exemple d'un adressage de la diode OSTAR®-Lighting au moyen de blocs d'alimentation de OSRAM

Exemple de Design

L'exemple suivant d'un luminaire suspendu avec trois LED OSTAR®-Lighting illustre la manière de procéder en termes d'exigences thermiques.

Pour la considération thermique, on part de l'utilisation de trois LED OSTAR®-Lighting (LEW E2B, module 4 puces avec lentille) pour un courant de service de 700 mA et une température ambiante maximum de $T_A = 25^\circ\text{C}$.

Avec une luminance typique de 280 lm et 700 mA par module, on obtient une luminance totale de 840 lm pour le luminaire.

A partir des données de base et des informations figurant dans la fiche de données, on peut alors calculer les spécifications relatives de la réfrigération nécessaire selon les formules ci-après

$$\frac{\Delta T}{P_{Diss, Modul}} - R_{th, Interface} - R_{th, JB} = R_{th, Heat sink}$$

avec

$$\Delta T [K] = T_{J(unction)} - T_{A(mbient)} - T_{Safety-Factor}$$

$$P_{Diss, Modul LEW E2X} [W] = 4 \cdot U_f [V] \cdot I_f [A]$$

$$P_{Diss, Modul LEW E3X} [W] = 6 \cdot U_f [V] \cdot I_f [A]$$

pour

$T_{Junction}$ = max. température de jonction

(de la fiche de données $T_J = 125^\circ\text{C}$)
 T_{Ambient} = température ambiante ($T_A = 25^\circ\text{C}$)
 $T_{\text{Safety-Factor}}$ = facteur de sécurité
 (typ. $10^\circ\text{C} - 20^\circ$)
 U_f = tension directe
 (de la fiche de données $U_f = 3.8\text{V}$)
 I_f = courant direct ($I_F = 700\text{mA}$)
 $R_{\text{th,Interface}}$ = résistance thermique du matériau
 de transfert (par ex pâte conductrice
 thermique 0.1K/W)
 $R_{\text{th,JB}}$ = résistance thermique der OSTAR
 Lighting (de la fiche de données LEW E2B
 $R_{\text{th,JB}} = 5\text{K/W}$)
 $R_{\text{th,Heatsink}}$ = résistance thermique der
 réfrigération /dissipateur thermique

La résistance thermique pour la réfrigération
 nécessitée par LED est la suivante:

$$R_{\text{th,Heat sink}} = \left(\frac{125 - 25 - 10}{10.64} - 0.1 - 5 \right) \text{K/W}$$

$$R_{\text{th,Heat sink}} = 3.35 \text{ K/W}$$

Avec la valeur de résistance thermique
 calculée, on peut sélectionner un dissipateur
 thermique utilisable auprès d'un fabricant
 (Fabricants, voir annexe).

Etant donné que, dans l'exemple présent, le
 boîtier du luminaire, une plaque d'aluminium
 plate, doit cependant être lui-même soumis
 à réfrigération, la surface de réfrigération
 nécessaire est calculée dans un second
 pas.

$$R_{\text{th,Heat sink}} = \frac{1}{A \cdot \alpha}$$

$$A = \frac{1}{R_{\text{th,Heat sink}} \cdot \alpha} = \left(\frac{1}{3.35 \cdot 7} \right) \text{m}^2$$

$$A = 0.0426 \text{ m}^2$$

A = surface de réfrigération de dissipateurs
 thermiques plans
 α = coefficient pour conversion libre
 ($7 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$)

Dans l'exemple des luminaires avec les trois
 LED OSTAR®-Lighting, la surface de
 réfrigération totale nécessaire A est de
 0.128 m^2 (1280 cm^2).

Avec un design en forme d'anneau, on peut
 ainsi réaliser un corps de luminaire avec un
 diamètre extérieur de 52 cm, une largeur de
 9 cm et une épaisseur de 4 mm (fig. 15).



**Fig. 15: Exemple conception : luminaire
 suspendu avec 3 sources lumineuses LED
 OSTAR Lighting**

Outre la considération thermique par
 simulation ou évaluation de calcul, il est
 généralement recommandé de vérifier la
 validité du design à l'aide d'un prototype et
 de mesures thermiques.

L'adressage du luminaire suspendu se situe
 dans la suspension, les câbles électriques
 reliés aux LED OSTAR®-Lighting ayant été
 incorporés dans les câbles d'acier de la
 suspension.

Conclusion

Développées pour une utilisation haute
 performance avec des courants jusqu'à
 deux ampères, les sources lumineuses
 OSTAR®-Lighting LED atteignent, selon les
 paramètres d'utilisation sélectionnés, des
 flux lumineux allant de plusieurs centaines à
 un millier de lumens.

Les diodes OSTAR®-Lighting atteignent ainsi des luminances par ex. équivalentes à celles émises par des lampes halogènes (typ. 500-700 lm) à des puissances de 35 watts.

Etant donnée l'application a des puissances élevées, il est indispensable de prévoir un système de gestion thermique approprié afin

de d'atteindre et garantir performance et fiabilité optimales des modules.

Il est généralement conseillé pour le développement de nouveaux luminaires utilisant la technologie OSTAR®-Lighting, de confirmer la conception, en plus des simulations thermiques, à l'aide d'un prototype et de mesures thermiques.

Annexe



Don't forget: LED Light for you is your place to be whenever you are looking for information or worldwide partners for your LED Lighting project.

www.ledlightforyou.com

Auteurs: Andreas Stich, Monika Rose

About Osram Opto Semiconductors

Osram Opto Semiconductors GmbH, Regensburg, is a wholly owned subsidiary of Osram GmbH, one of the world's three largest lamp manufacturers, and offers its customers a range of solutions based on semiconductor technology for lighting, sensor and visualisation applications. The company operates facilities in Regensburg (Germany), San José (USA) and Penang (Malaysia). Further information is available at www.osram-os.com.

All information contained in this document has been checked with the greatest care. OSRAM Opto Semiconductors GmbH can however, not be made liable for any damage that occurs in connection with the use of these contents.