

C4/10.2

PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX APPAREILLAGES POUR SOURCES LUMINEUSES LED

Version du 13/01/2021

TABLE DES MATIÈRES

1. Domaine d'application	4
2. Références normatives	5
3. Définitions	7
4. Exigences générales	10
5. Exigences de marquage	11
6. Propriétés constructives et mécaniques.....	12
7. Exigences de durée de vie.....	13
8. Exigences électriques.....	14
8.1. Exigences constructives	14
8.1.1. Connexions électriques.....	14
8.1.2. Protections internes.....	14
8.2. Caractéristiques électriques	14
8.2.1. Tension d'entrée	14
8.2.2. Fonctionnement en cas de chute de tension.....	14
8.2.3. Lignes de communication DALI.....	15
8.2.4. Protection contre les surtensions	15
8.2.5. Compatibilité électromagnétique (EMC)	15
8.2.6. Courant de démarrage (Inrush current)	16
8.2.7. Flicker photométrique	16
8.2.8. Dépassement du courant LED de consigne.....	17
8.2.9. Conformité	17
9. Exigences de performance énergétique	18
9.1. Exigences à pleine charge et à tension d'entrée de 230V	18
9.1.1. Rendement électrique	18
9.1.2. Facteur de puissance	18
9.1.3. THD.....	18
9.2. Exigences dans la plage de fonctionnement et à tension d'entrée de 230V.....	18
9.2.1. Rendement électrique	18
9.2.2. Facteur de puissance	18
9.2.3. THD.....	18
9.3. Fonctionnement en stand-by.....	18
9.4. Conformité	19
10. Protocole de commande du dimming et de communication	20

11. Niveau sonore	21
12. Procédure d'homologation	22
12.1. Liste de référence	22
13. Dossier technique	23
13.1. Généralités	23
13.2. Appareillage LED non-porteur de la marque ENEC.....	23
13.3. Contenu du dossier technique	23
13.3.1. Informations techniques, déclarations et documents.....	23
13.3.2. Rapport d'essais ou certificat de conformité provenant d'un laboratoire accepté par Synergrid	24
13.4. Echantillons témoin	25

1. Domaine d'application

SYNERGRID impose des exigences techniques pour les luminaires LED d'éclairage public (Voir C4/11.3 « Prescriptions relatives aux appareils d'éclairage équipés de la technologie LED »).

Pour répondre à ces exigences, la présente spécification technique fournit les exigences auxquelles doivent satisfaire les appareillages LED alimentant les sources LED du luminaire. En cas de contradiction, les prescriptions de la C4/10.2 prévalent sur celles de la spécification du luminaire.

2. Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

Numéro de norme	Titre
Directive 2002/95/CE	Directive relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS) + amendement
Directive 2002/96/CE	Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) + amendements
Règlement (UE) 2019/2020	Règlement établissant des exigences d'écoconception pour les sources lumineuses et les appareillages de commande séparés en application de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil et abrogeant les règlements (CE) no 244/2009, (CE) no 245/2009 et (UE) no 1194/2012 de la Commission.
NBN EN 50160	Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution
EN 61347-1	Lamp control gear - Part 1: General and safety requirements
EN 61347-2-13	Lamp control gear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic control gear for LED modules
EN 62384	DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements
IEC 62442-3	Energy performance of lamp control gear - Part 3: Control gear for halogen lamps and LED modules - Method of measurement to determine the efficiency of the control gear
EN 62386-101	Digital addressable lighting interface – Part 101: General requirements – System components
EN 62386-102	Digital addressable lighting interface - Part 102: General requirements - Control gear
EN 62386-206	Digital addressable lighting interface -- Part 206: Particular requirements for control gear - Conversion from digital signal into d. c. voltage (device type 5)
EN 62386-207	Digital addressable lighting interface -- Part 207: Particular requirements for control gear - LED modules (device type 6)
EN 62386-208	Digital addressable lighting Interface -- Part 208: Particular requirements for control gear - Switching function (device type 7)
NBN EN 55015	Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues
NBN EN 61000-3-2	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-2 : Limites - Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils < 16 A par phase)
NBN EN 61000-4-2	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2 : Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques

NBN EN 61000-4-3	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3 : Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques
NBN EN 61000-4-4	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-4 : Techniques d'essai et de mesure - Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves (CEI 61000-4-4 :2004)
NBN EN 61000-4-5	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-5 : Techniques d'essai et de mesure - Essai d'immunité aux ondes de choc
NBN EN 61000-4-6	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-6 : Techniques d'essai et de mesure - Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques
NBN EN 61000-4-8	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8 : Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau
NBN EN 61000-4-11	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4-11 : Techniques d'essai et de mesure - Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension
NBN EN 61547	Equipements pour l'éclairage à usage général - Prescriptions concernant l'immunité CEM
CIE TN 006:2016	Visual Aspects of Time-Modulated Lighting Systems – Definitions and Measurement Models
IEC 63103	Lighting equipment - Non-active mode power measurement
IEC TR 63158	Equipment for general lighting purposes - Objective test method for stroboscopic effects of lighting equipment
IEC TR 61547-1	Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements– Part 1: An objective light flickermeter and voltage fluctuation immunity test method
IEEE Std 1789-2015	IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers
NEMA 410-2015	Performance Testing for Lighting Controls and Switching Devices with Electronic Drivers and Discharge Ballasts
EN ISO/IEC 17025 :2005	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

3. Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

Terme	Définitions
Diode électroluminescente LED	Dispositif à l'état solide incorporant une jonction p-n émettant un rayonnement optique lorsqu'il est excité par un courant électrique [Source : IEC 61347-2-13]
Module de LED	Source de lumière sans capot, contenant un ou plusieurs boîtiers de LED sur une carte de circuit imprimé et pouvant inclure un ou plusieurs des éléments suivants : composants, interfaces et appareillage électriques, optiques, mécaniques et thermiques [Source : IEC 61347-2-13]
Appareillage LED (Appareillage électronique pour modules de LED)	Définition de la IEC 61347-2-13 : élément inséré entre l'alimentation et un ou plusieurs modules de LED, qui est destiné à alimenter le ou les modules de LED à leurs tensions assignées ou courants assignés Note : l'appareillage LED est également appelé « Driver » [Source : IEC 61347-2-13]
Puissance d'entrée à pleine charge d'un appareillage LED	Puissance totale dissipée par l'appareillage en combinaison avec le ou les modules de DEL, à la tension nominale d'alimentation de l'appareillage et à la plus grande charge nominale de sortie (LED). [Source : IEC 62384]
Plage de fonctionnement d'un appareillage LED	La plage de fonctionnement est définie par la plage de courant de sortie, tension de sortie et puissance de sortie (minimum et maximum) qui garantit les performances du driver définies au §9.2. La plage de fonctionnement est définie par le fabricant par 6 valeurs : courant de sortie minimum, courant de sortie maximum, tension de sortie minimum, tension de sortie maximum, puissance de sortie minimum et puissance de sortie maximum.
Rendement de l'appareillage LED	Rapport entre la puissance LED (sortie de l'appareillage LED) et la puissance d'entrée du circuit source lumineuse – appareillage électronique pour modules de LED, les éventuels capteurs, connexions réseau et autres charges auxiliaires étant déconnectés. [Directive 2005/32/CE]
Facteur de puissance (PF)	Rapport entre la puissance du circuit mesurée et le produit de la tension d'alimentation (efficace) par le courant d'alimentation (efficace)

Terme	Définitions
Outillage standard	Tournevis de type suivant : <ul style="list-style-type: none"> • Standard (plat) • Pozidrive • Philips • Torx • Security Torx Clés à six pans (clés Allen métriques) Clés plates métriques
Puissance (assignée) de sortie maximale d'un appareillage LED P_{LEDmax}	Puissance maximale délivrable par l'appareillage LED à sa sortie (LED).
Puissance totale d'entrée d'un appareillage LED	Puissance totale dissipée par l'appareillage LED en combinaison avec le ou les modules de LED, à la tension nominale d'alimentation de l'appareillage et à la plus grande charge nominale de sortie (LED) [Source : IEC 62384]
Terre de protection	Borne à laquelle sont connectées les parties qui sont reliées à la terre pour des raisons de sécurité
Terre fonctionnelle	Borne à laquelle sont connectées les parties qu'il peut être nécessaire de connecter à la terre pour des raisons autres que des raisons de sécurité
Température t_a (ou t_{amb})	Température de l'air ou du milieu au voisinage de l'appareillage LED [Source : IEC 62504]
Température t_c	Température la plus élevée admissible qui peut apparaître sur la surface extérieure (à l'endroit indiqué si cela est marqué) de l'appareillage LED dans les conditions normales de fonctionnement à la tension assignée ou à la valeur maximale de la plage assignée des tensions. [source : IEC 61347-1]
Appareillage LED à courant de sortie régulé	Il s'agit d'un auxiliaire constitué d'un circuit électronique pour alimenter les modules LEDs. Les LED sont pilotées en courant continu constant. Lorsqu'il est utilisé à sa tension assignée, l'appareillage doit délivrer une tension de +/-10%, ou la valeur spécifiée par le fabricant, du courant nominal de sortie sur toute la plage de charge de fonctionnement
Appareillage LED à tension de sortie constante	Appareillage LED à courant de sortie modulé. Il s'agit d'un auxiliaire constitué d'un circuit électronique pour alimenter les modules LEDs. Les LED sont pilotées en tension continue. Lorsqu'il est utilisé à sa tension assignée, l'appareillage doit délivrer une tension de +/-10%, ou la valeur spécifiée par le fabricant, de la tension nominale de sortie sur toute la plage de charge de fonctionnement
Dimming à courant constant	Le niveau d'éclairage requis est proportionnel au courant circulant dans la LED. Le courant à travers la LED est continu et est réduit ou augmenté selon que la luminosité de LED doit être atténuée ou augmentée.

Terme	Définitions
Dimming à courant modulé	Pulse-width modulation (PWM) or Pulse-duration modulation (PDM) Le dimming PWM consiste en la commutation du courant à haute fréquence de zéro au courant de sortie nominal.
Commande Line switch	Commande du dimming via une ligne pilote (additionnelle aux deux phases d'alimentation 230VAc) sur laquelle la présence ou non d'une tension 230VAC enclenche le dimming à une valeur préprogrammée
EQUI	Sigle désignant la liaison équipotentielle.
Connexion DALI interne	Système de commande interne au luminaire. Permet de connecter l'appareillage LED à un système de contrôle et de gestion interne au luminaire.
Connexion DALI externe	Les luminaires sont connectés entre eux et au système de contrôle et de gestion par un bus DALI externe au luminaire.

4. Exigences générales

Les appareillages LED doivent satisfaire à toutes les directives Européennes d'application. La conception et la production doivent en outre répondre à la norme ISO 9001 - 2015.

Seuls les appareillages LED à courant de sortie régulé sont acceptés.

Les appareillages LED doivent satisfaire aux prescriptions des normes :

- NBN EN 61347-1, (sécurité) (*)
- NBN EN 61347-2-13 (sécurité) (*)
- NBN EN 62384 (performances) (*)
- IEC 62386 (Pour les parties d'application 10x, 2xx et 3xx)

Les appareillages LED doivent être enregistrés dans la base de données DiiA (Digital Illumination Interface Alliance) des produits certifiés DALI-2. Les systèmes de connexion DALI interne doivent être certifiés D4i.

La température ambiante de fonctionnement et de démarrage des appareillages LED est comprise entre -20°C et +50°C.

Note () : Les appareillages LED munis de la marque de conformité ENEC et dont le certificat délivré reprend les normes EN 61347-1, EN 61347-2-13 et EN 62384 sont conformes à l'exigence.*

En cas d'absence de la marque de conformité ENEC, voir point §13.2.

5. Exigences de marquage

Les indications minimales suivantes seront marquées sur les appareillages LED de façon lisible et indélébile :

- Marque, nom du fabricant
- Numéro de modèle ou référence du type attribué par le fabricant
- Plage de tension d'entrée nominale en Volt
- Courant d'entrée nominale ou plage en Ampère
- Facteur de puissance
- Puissance (assignée) maximale de sortie ou plage en Watt
- Plage de courant de sortie en Ampère ou milliampère
- Plage de tension de sortie en Volt
- Indication de raccordement
- Marquage CE et, si d'application, la marque de conformité ENEC.
- Le numéro de série permettant d'établir la traçabilité quant à l'unité et la période de production, notamment le pays d'origine, le mois et l'année de production. La signification conventionnelle de ce signe est communiquée à la livraison du matériel
- Désignation du point t_c et valeur maximale admissible
- Symbole pour les appareillages LED protégés thermiquement (si d'application)
- Identification de la borne de d'équipotentialité par le symbole adéquat
- Conformité DiiA

Les appareillages doivent être marqués d'une manière claire et durable en conformité avec les exigences du § 7.2 de l'IEC 61347-1.

La conformité est vérifiée par examen et l'essai prescrit au § 7.2 de l'IEC 61347-1.

6. Propriétés constructives et mécaniques

Le degré de protection IP2x contre les chocs électriques, de tous les composants électriques de l'appareillage LED doit être assuré indépendamment de l'enveloppe dans lequel ceux-ci seraient installés.

Un environnement humide et/ou poussiéreux n'est pas à considérer comme une condition d'exploitation anormale. L'appareillage LED est protégé afin de ne pas être endommagé par l'humidité relative ambiante.

Les bornes de raccordement sont protégées contre la corrosion et fabriquées en matériau inoxydable.

L'appareillage LED contient soit une masse de remplissage adéquate soit une protection qui a pour but de garantir l'isolement électrique.

Les appareillages LED sont pourvus d'organes de fixation nécessaires à leur mise en place dans :

- l'espace réservé à cet effet dans un luminaire lui-même.
- l'armoire de montage des appareillages LED placée dans la partie inférieure du poteau d'éclairage, ou fixée à une paroi verticale ou horizontale.

La conformité est vérifiée par examen.

7. Exigences de durée de vie

Les appareillages LED doivent conserver les performances reprises dans la présente prescription technique durant la durée de vie spécifiée par le fabricant.

La durée de vie des appareillages LED, à moins de 10 % de défaillances, est de minimum 100.000h pour un fonctionnement à la température (t_c) de 70°C.

Les appareillages LED doivent avoir subi avec succès les essais d'endurance de la norme NBN EN 62384 (essai de choc thermique cyclique et essai de commutation de la tension d'alimentation).

La conformité est prouvée au moyen d'un rapport d'essai de conformité à la norme NBN EN 62384 ou du certificat ENEC, reprenant la norme, pour le produit soumis. Le rapport est émis par un laboratoire repris dans le document Synergrid C4/8.1-A.

8. Exigences électriques

8.1. Exigences constructives

8.1.1. Connexions électriques

Le raccordement électrique se fait via des bornes de raccordement. Bornes à vis ou à pression.

Le raccordement d'entrée (230V) doit être compatible avec des câbles de section comprise entre 0,5 mm² et 2,5 mm².

Les bornes de raccordement doivent être munies d'un système qui permet de raccorder et déconnecter aisément et sans outillage spécial.

La conformité est vérifiée par examen.

8.1.2. Protections internes

Les appareillages LED doivent :

- être munis d'un système de sécurité qui le protège en cas de court-circuit du module LED ou circuit ouvert du module LED.
- Doivent incorporer une protection thermique qui éteint le module LED en cas de surchauffe de l'appareillage. Ceci afin de prévenir tout risque d'incendie.

La conformité est vérifiée par examen.

8.2. Caractéristiques électriques

8.2.1. Tension d'entrée

Les performances et exigences reprises dans la présente spécification technique doivent être garanties pour les tensions d'entrée et fréquences du Tableau 1.

	Unité	Minimum	Nominale	Maximum
Tension	V	207	230	253
Fréquence	Hz	47	50	52

Tableau 1 Tension et fréquence de l'appareillage LED (NBN EN 50160)

En dehors des intervalles de conditions ci-dessus, les performances des appareillages LED doivent être décrites par le fournisseur.

8.2.2. Fonctionnement en cas de chute de tension

Lorsque l'appareillage LED s'éteint par suite d'une chute de la tension d'entrée (pas de coupure de la tension), il doit se rallumer automatiquement et sans autre intervention après que la tension d'entrée soit rétablie à 230 Vac.

La conformité est vérifiée par examen.

8.2.3. Lignes de communication DALI

Les lignes de communication DALI doivent résister aux tensions suivantes :

- 30 V entre lignes DALI et EQUI
- 30 V entre lignes DALI

8.2.4. Protection contre les surtensions

L'appareillage LED doit résister aux surtensions.

Les valeurs des protections intégrées à l'appareillage pour connexion DALI externe sont de :

- 6 kV entre L/N et EQUI
- 4 kV entre L et N
- 2 kV entre les commandes Dali, et EQUI
- 1 kV entre les commandes Dali/Dali

Les valeurs des protections intégrées à l'appareillage pour connexion DALI interne sont de :

- 6 kV entre L/N et EQUI
- 4 kV entre L et N

Le test est réalisé suivant la méthode de la norme EN 61000-4-5 pour les niveaux repris ci-dessus.

Les niveaux inférieurs ne doivent pas être testés. Les pulses doivent être appliqués comme suit : cinq pulses positifs (phase de 90°), 5 pulses négatifs (phase de 270°). L'appareillage LED peut présenter une dégradation de son fonctionnement durant les essais (exemple : papillotement), mais doit revenir, sans intervention externe, à son fonctionnement normal après les essais.

8.2.5. Compatibilité électromagnétique (EMC)

Les appareillages LED doivent satisfaire aux prescriptions suivantes en termes de compatibilité électromagnétique :

Emission :

- Le niveau d'émission conduite doit être conforme aux exigences de la NBN EN 55015.
- Le niveau d'émission rayonné doit être conforme aux exigences de la NBN EN 55015.
Le test doit être effectué au niveau de dimming le plus défavorable.
- Le niveau d'harmoniques de courant doit être conforme aux exigences de la NBN EN 61000-3-2.
L'essai est réalisé pour les niveaux de puissance suivants 100% de la puissance nominale de l'appareillage LED et pour le niveau de dimming le plus défavorable.

Immunité :

- Les essais suivants d'immunité sont effectués conformément à la norme NBN EN 61547 :
 - IEC / EN 61000-4-2 : Electrostatic Discharges
 - IEC / EN 61000-4-3 : Radiated Fields
 - IEC / EN 61000-4-4 : Electrical Fast Transients

- IEC / EN 61000-4-5 : Surges
- IEC / EN 61000-4-6 : Conducted Fields
- IEC / EN 61000-4-8 : Magnetic Fields (if applicable)
- IEC / EN 61000-4-11 : Voltage Dips and interruptions

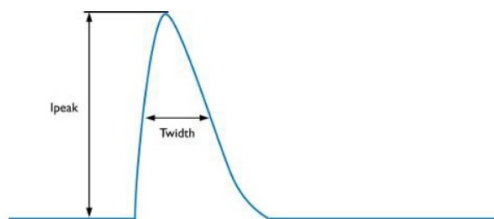
Les tests d'immunité ci-dessus sont réalisés pour un niveau de puissance correspondant à $50\% \pm 10\%$ du niveau lumineux maximal conformément au §7 de la norme NBN EN 61547.

8.2.6. Courant de démarrage (Inrush current)

Le courant de démarrage dépend de la capacité d'entrée de l'appareillage LED et de l'impédance du circuit électrique sur lequel est raccordé l'appareillage LED.

Les informations suivantes doivent être partie intégrante du dossier technique délivré :

- Le courant de pointe en A (I_{peak}).
- La largeur de pulse en μs à 50% de I_{peak} (T_{width}).
- La méthode de mesure et les paramètres de mesure (impédance de source, du circuit, tension d'alimentation).



- Le nombre d'appareillages pouvant être installé en aval d'un disjoncteur
 - type C de 16 A
 - type C de 25 A
- Le nombre d'appareillages pouvant être installé en aval d'un fusible
 - type gG de 16 A
 - type gG de 20 A
 - type gG de 25 A
- La méthode de calcul permettant de définir le nombre d'appareillage LED suivant une valeur de protection différente de celles données ci-dessus.

8.2.7. Flicker photométrique

Les variations de courant de sortie de l'appareillage LED peuvent causer du flicker photométrique. Le flicker photométrique (P_{STLM} et SVM) doit être mesuré selon les méthodes décrites dans les normes CIE TN 006 :2016, IEC 61547-1:2017 et IEC TR 63158:2018.

Le paramètre P_{STLM} caractérise le flicker basse fréquence, tandis que le paramètre SVM donne une indication de l'effet stroboscopique.

Ces deux paramètres doivent être mesurés à puissance nominale et à un niveau de puissance réduit correspondant à $50\% \pm 10\%$ du niveau nominal.

Les limites suivantes sont définies pour le fonctionnement nominal et réduit :

- $P_{STLM} = 1$
- $SVM = 0,4$

8.2.8. Dépassement du courant LED de consigne

Le courant LED au démarrage doit rester, à tout moment, inférieur à 125% du courant LED programmé (consigne).

Les essais sont à réaliser pour les niveaux de programmation :

- 20%,
- 50%,
- 75%,
- 100%

8.2.9. Conformité

La conformité des exigences des §8.2.1. , §8.2.2. , §8.2.3. , §8.2.4. , § 8.2.5. , §8.2.6. , §8.2.7. et §8.2.8. , est prouvée par un rapport d'essai reprenant le détail des conditions d'essai et les résultats obtenus. Ce rapport est émis par un laboratoire repris dans le document Synergrid C4/8.1-A.

9. Exigences de performance énergétique

9.1. Exigences à pleine charge et à tension d'entrée de 230V

9.1.1. Rendement électrique

Les exigences minimales d'efficacité énergétique des appareillages LED individuels à pleine charge doivent être conformes à la directive sur l'écoconception (règlement EU2019/2020 de la Commission européenne). Il doit notamment respecter :

$$\text{Efficacité énergétique minimale} = \frac{P_{cg}^{0,81}}{(1,09 \times P_{cg}^{0,81} + 2,10)}$$

avec P_{cg} : la puissance de sortie spécifiée de l'appareillage LED

9.1.2. Facteur de puissance

Le facteur de puissance de l'appareillage LED doit être supérieur ou égal à 0,95 lorsqu'il fonctionne à sa puissance nominale.

9.1.3. THD

Le taux de distorsion harmonique (THD) de l'appareillage LED doit être inférieur ou égal à 10% lorsqu'il fonctionne à sa puissance nominale et à tension d'entrée de 230V.

9.2. Exigences dans la plage de fonctionnement et à tension d'entrée de 230V

9.2.1. Rendement électrique

Pour toute la plage de fonctionnement de l'appareillage LED définie par le fabricant, l'efficacité énergétique de l'appareillage LED doit être supérieure ou égale à l'efficacité énergétique minimale définie par la formule suivante :

$$\text{Efficacité énergétique minimale} = \frac{P_{ow}^{0,81}}{(1,09 \times P_{ow}^{0,81} + 2,10)}$$

avec P_{ow} (operating window): puissance de sortie de la plage de fonctionnement de l'appareillage LED

9.2.2. Facteur de puissance

Pour toute la plage de fonctionnement de l'appareillage LED définie par le fabricant, le facteur de puissance doit être supérieur ou égal à 0,85.

9.2.3. THD

Pour toute la plage de fonctionnement de l'appareillage LED définie par le fabricant, le taux d'harmoniques (THD) doit être inférieur ou égal à 20%.

9.3. Fonctionnement en stand-by

La puissance standby (mode veille) de l'appareillage LED doit être inférieure ou égale à 0,5W.

9.4. Conformité

La conformité aux exigences de §9.1. , §9.2. et §9.3. est prouvée par un rapport d'essai émis par un laboratoire repris dans le document Synergrid C4/8.1-A.

Les mesures de puissance d'entrée, de puissance de sortie, rendement électrique, facteur de puissance et THD sont effectuées soit conformément à la norme IEC 62442-3, soit avec un module LED (de puissance nominale du driver).

Pour cet essai, effectué à pleine charge (sans dimming), à puissance minimum permise dans le luminaire (puissance minimum de la plage de fonctionnement) et en mode standby, l'appareillage LED est mis en route à une tension d'entrée de 230V. Après stabilisation, les paramètres ci-dessous sont mesurés :

- Courant d'entrée
- Puissance d'entrée
- Puissance de sortie
- Tension de sortie
- Courant de sortie
- Rendement de l'appareillage
- Facteur de puissance
- THD

10. Protocole de commande du dimming et de communication

Le protocole de commande et de communication DALI 2 est exigé.

Les paramètres de réduction de courant (dimming) doivent être librement accessibles en lecture et en écriture via l'interface DALI 2 (sans intervention du fabricant).

Le driver doit être compatible avec les 2 types de dimming :

- logarithmique (défini dans l'IEC 62386-102) ;
- linéaire (défini dans l'IEC 62386-207).

Il doit être possible de passer d'un type à un autre sans l'intervention du fabricant.

L'appareillage LED en cas de dysfonctionnement de la communication DALI 2 doit fonctionner tel que décrit par la norme IEC 62386-102 section 9.3.

Il doit être possible de remonter des informations de fonctionnement de l'appareillage LED et du module LED. Le fabricant doit fournir la liste des différents registres de stockage des données.

Les mesures / données suivantes doivent être disponibles via l'interface DALI 2 :

- Tension de sortie LED (V)
- Courant de sortie LED (mA)
- Etat de fonctionnement du driver (ON/OFF/Défectueux)
- Etat de fonctionnement des LED (ON/OFF/Défectueux)
- Heure de fonctionnement total
- Heure de fonctionnement aux différents régimes de puissance
- Température du module LED (°C)
- Température du driver au point tc de l'appareillage LED (°C)

11. Niveau sonore

La norme NEMA SSL 1-2016 définit au paragraphe 6.1 une classification en fonction du niveau de bruit mesuré à 1m de l'appareillage LED.

Seuls les appareillages LED classés en « Sound Rating » A et B sont autorisés.

NEMA SSL 1 – Sound Rating	Bruit (dBA)
A	20 à 24
B	25 à 30
C	31 à 36
D	37 à 42
E	43 à 48
F	Supérieur à 48

Tableau 2: Classification NEMA SSL 1-2016 des niveaux de bruit

La mesure de bruit est réalisée à l'aide d'un sonomètre (mesure dBA) à 1 mètre de l'appareillage LED après une mise en régime de celui-ci de minimum 30 minutes.

Cette mesure est réalisée pour une charge maximale et minimale de l'appareillage LED

La conformité des exigences est prouvée par un rapport d'essai reprenant le détail des conditions d'essai et les résultats obtenus. Ce rapport est émis par un laboratoire repris dans le document Synergrid C4/8.1-A.

12. Procédure d'homologation

En vue d'obtenir l'homologation à la présente spécification technique, le demandeur doit :

- Introduire une demande auprès du secrétariat de Synergrid suivant le document C4/8 « Spécifications techniques 005 équipements d'éclairage public. Obtention d'un certificat de conformité. »
- Compléter et délivrer le « Formulaire descriptif d'un appareillage LED » C4/10.2-1
- Délivrer un dossier technique auprès de SYNERGRID conformément au § 13. de la présente spécification technique
- Compléter et délivrer la check-list C4/10-2.2 « Liste de contrôle pour le dossier des drivers » au format électronique .xls
- Fournir des échantillons témoin

12.1. Liste de référence

Synergrid publie la liste C4/10-A des appareillages reconnus conformes aux prescriptions de la spécification technique.

Cette liste précise :

- Référence = Le numéro d'identification sur la liste Synergrid
- La date d'approbation
- Fabricant et modèle-type de l'appareillage LED
- Unique Manufacturer Reference
- Puissance standby (W)
- Nominal output Power (W)
- Courant de sortie minimum et maximum de la plage de fonctionnement (mA)
- Tension de sortie minimum et maximum de la plage de fonctionnement (V)
- Puissance de sortie minimum et maximum de la plage de fonctionnement (W)
- Certification DiiA (DALI intra-luminaire ou inter-luminaire)

13. Dossier technique

13.1. Généralités

La conformité aux exigences du présent document doit être prouvée, en fonction de l'exigence, par :

- Soit une déclaration du demandeur ;
- Soit un certificat de conformité ;
- Soit un rapport d'essais et de mesures délivré par un laboratoire repris dans le document Synergrid C4/8.1-A. ;
- Soit un rapport d'essais et de mesures délivré par un laboratoire accepté par Synergrid selon la spécification Synergrid C4/8-1.

L'exécution des essais et mesures doit, dans tous les cas, faire l'objet d'un rapport convenablement détaillé reprenant de manière non ambiguë la marque, le modèle et la configuration du luminaire testé. Toutes les valeurs mesurées doivent être consignées ainsi que les appareils de mesure utilisés, date d'étalonnage et incertitude de mesure.

13.2. Appareillage LED non-porteur de la marque ENEC

Si l'appareillage LED n'est pas porteur de la marque ENEC, un rapport détaillé confirmant la conformité intégrale avec les normes de sécurité et performance en vigueur doit être fourni.

Ce rapport doit être délivré par un laboratoire ayant l'une des accréditations suivantes :

- Accréditation ISO 17025 ;
- Agrément EA (European cooperation for Accreditation) ;
- Agrément CCA (Cenelec Certification Agreement).

De plus, le demandeur doit délivrer la preuve que le fabricant a mis en place un système de qualité ISO 9001:2015 en ce qui concerne le suivi de la ligne de production.

13.3. Contenu du dossier technique

13.3.1. Informations techniques, déclarations et documents

Le dossier technique doit reprendre les informations, déclarations et documents repris ci-dessous :

- Déclaration CE ;
- Description commerciale et technique (reprenant entre autres une photo, les conditions de fonctionnement, méthode de fixation ...) ;
- Fiche de montage et raccordement ;
- Marquage sur les appareillages LED ;
- Propriétés constructives et mécaniques ;
- Degré de protection (min IP2x) ;
- Protection contre la corrosion ;
- Valeur du courant de fuite ;
- Information concernant la valeur du facteur de crête ;

- Capacité admissible de câble entre l'appareillage LED et le module LED ;
- Longueur et le type de câble admissible entre l'appareillage LED et le module LED ;
- Information concernant la méthode de mesure de la valeur et la durée du courant de démarrage ;
- Information permettant de calculer le nombre d'appareillage qui peut être installé sur un circuit suivant le type et la valeur de protection ;
- Information concernant la protection thermique incluse ;
- Information concernant le système de sécurité en cas de défaut de la source lumineuse ;
- Démontrer que la durée de vie minimale à moins de 10 % de défaillances à 100.000h de fonctionnement pour une température de fonctionnement au point t_c correspondant à la valeur au t_c indiqué sur l'appareillage ;
- Tableau du nombre maximum d'appareillages admissibles par circuit protégé (courant de démarrage) ;
- Dimensions mécaniques et poids de l'appareillage LED ;
- Emplacement admissibles pour la fixation de l'appareillage LED (pied de poteau, luminaire,...) ;
- Valeur maximale de surtension admissible entre L/N et EQUI ainsi qu'entre L et N (selon la norme EN 61000-4-5) ;
- Plage de fonctionnement pour lequel l'appareillage LED répond aux exigences des §9.1. et §9.2.

Plage de fonctionnement en puissance de sortie (W)		Plage de fonctionnement en courant de sortie (V)		Plage de fonctionnement en courant de sortie (mA)	
Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum

- Information concernant le système qui permet d'identifier les appareillages LED dont la fonction dimming est défaillante.

13.3.2. Rapport d'essais ou certificat de conformité provenant d'un laboratoire accepté par Synergrid

Conformément au § 4. Exigences générales

- NBN EN 61347-1 NBN EN 61347-2-13 - Certificat ENEC ou rapport équivalent
- NBN EN 62384 - Certificat ENEC ou rapport équivalent
- Température de fonctionnement – rapport d'essai

Essais conformément au § 5. Exigences de marquage

- Rapport d'essai conformément au § 5. Exigences de marquage

Essais conformément au § 6. Propriétés constructives et mécaniques

- Rapport d'essai Degré de protection IP2x

Essais conformément au § 8. Exigences électriques :

- Rapport d'essai conformément au § 8. Exigences électriques
- Rapport d'essai conformément au § 8.1. Exigences constructives
- Rapport d'essai conformément au § 8.1.1. Connexions électriques
- Rapport d'essai conformément au § 8.1.2. Protections internes

- Rapport d'essai conformément au § 8.2. Caractéristiques électriques
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.1. Tension d'entrée
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.2. Fonctionnement en cas de chute de tension
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.3. Lignes de communication DALI
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.4. Protection contre les surtensions
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.5. Compatibilité électromagnétique (EMC)
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.6. Courant de démarrage (Inrush current)
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.7. Flicker photométrique
- Rapport d'essai conformément au § 8.2.8. Dépassement du courant LED de consigne

Essais conformément au § 9. Exigences de performance énergétique

- Rapport d'essai conformément au § 9.1. Exigences à pleine charge et à tension d'entrée de 230V
- Rapport d'essai conformément au § 9.2. Exigences dans la plage de fonctionnement et à tension d'entrée de 230V
- Rapport d'essai conformément au § 9.3. Fonctionnement en stand-by

La liste des laboratoires acceptés par Synergrid est reprise dans le document C4/8.1-A.

L'exécution des essais fait l'objet d'un rapport d'essai détaillé, ou toutes les valeurs mesurées doivent être consignées.

13.4. Echantillons témoin

Lors de l'introduction du dossier, le demandeur soumettra 3 échantillons à Synergrid.

Ces échantillons seront issus de la production du demandeur (pas un prototype) et deviendront la propriété de SYNERGRID.
