

C4/15

Règles de prélèvement d'énergie électrique sans comptage de systèmes LED raccordés sur le réseau du GRD et méthode de mesure de la puissance forfaitaire

Version 27-09-2023

Table de matières

1	Généralités et domaine d'application	4
2	Références normatives	4
3	Définitions	5
4	Procédure de détermination de la puissance forfaitaire.....	6
4.1	Dossier technique.....	6
4.2	Contrôle du dossier du demandeur.....	7
4.3	Détermination et contrôle de la puissance	7
4.4	Exigences de performance	7
4.5	Puissance installée.....	7
5	Méthode de mesure de la puissance forfaitaire	8
5.1	Conditions requises pour les essais en laboratoire.....	8
5.2	Appareils de mesure.....	8
5.3	Stabilisation système LED.....	9
5.4	Méthode de mesure pour systèmes LED avec configuration fixe et à driver intégré.....	9
5.5	Méthode de mesure pour système LED modulaire avec driver externe	9
6	Rapport d'essais.....	10
	Annexe A : Systèmes LED avec configuration fixe et à driver intégré.....	11
	Annexe B : Systèmes LED modulaires.....	12

1 Généralités et domaine d'application

Ce document est d'application pour tous les systèmes LED avec configuration fixe et systèmes LED modulaires utilisés dans le domaine de l'« éclairage public » ou d'utilité publique en Belgique.

La liste des systèmes LED approuvés reprenant les puissances attribuées C4/15-A (systèmes LED avec configuration fixe) et C4-15-B (systèmes LED modulaires) est destinée aux GRD qui utilisent ces renseignements pour le calcul des consommations. Ces consommations sont destinées à se substituer aux données qu'un compteur aurait pu enregistrer.

Ce document fixe aussi les conditions auxquelles ces systèmes LED alimentés par la tension du réseau doivent répondre afin de rendre possible le raccordement direct, sans compteur, au réseau de distribution ou au réseau d'éclairage public.

Le raccordement sans comptage est toujours soumis à l'accord du GRD concerné.

Les règles propres au marché de l'énergie sont d'application.

Les systèmes concernés doivent être approuvés par Synergrid.

2 Références normatives

Sauf spécifications contraires dans le présent document, les systèmes LED répondent aux prescriptions de la plus récente édition des normes belges NBN ou normes EN correspondantes (à défaut les normes CEI de la Commission Electrotechnique Internationale).

Les principales normes en la matière sont (liste non exhaustive):

NBN EN 60598-1	Luminaires partie 1 : Prescriptions générales et essais
NBN EN 60598-2-X	Luminaires partie 2 : Règles particulières (parties d'application)
IEC 62722-2-1	Performance des luminaires - Partie 2-1 : Exigences particulières relatives aux luminaires à LED
EN 61347-2-13	Appareillages de lampes - Partie 2-13 : Exigences particulières pour les appareillages électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour les modules de DEL
NBN EN 62384	Appareillages électroniques alimentés en courant continu ou alternatif pour modules de DEL – Exigences de performances
IEC 62031	Modules de DEL pour éclairage général – Spécifications de sécurité

IEC 62717	Modules de LED pour éclairage général – Exigences de performance
EN 13032-1	Lumière et éclairage - Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires – Partie 1 : Mesurage et format de données.
IES LM-79-19	Electrical and photometric measurements of Solid-State Lighting Products
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)
ISO 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

En outre, les documents suivants servent de référence :

NBN EN 50160	Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution
C1/109	Prescriptions techniques spécifiques relatives au raccordement des installations professionnelles fixes sans compteur

Règlements techniques régionaux

VREG	RTDE (Dernière version)
Directive 2002/96/CE	relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (+ amendements)
Directive 2002/95/CE	relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques RoHS (+ amendements)

3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent. Les annexes A et B reprennent de manière schématique certains termes.

LED (en anglais : Light Emitting Diode) ou DEL (en français : Diode Electro Luminescente)

Diode à jonction p-n émettant un rayonnement optique sous l'action d'un courant.

Appareillage électronique pour module LED

Élément inséré entre l'alimentation et un ou plusieurs modules de DEL sans driver intégré, qui est destiné à alimenter le ou les modules de DEL à leurs tensions nominales ou courants nominaux. Cet élément peut être constitué d'un ou de plusieurs éléments séparés et peut inclure des dispositifs pour

la gradation, la correction du facteur de puissance et la suppression des perturbations électromagnétiques.

Systèmes LED avec configuration fixe et à driver intégré

Élément fourni comme source lumineuse équipé d'un nombre fixe de LED et appareillage d'alimentation fixe permettant le raccordement direct du module LED à la tension d'alimentation 230Vac 50Hz.

Système LED modulaire avec driver externe

Un système LED modulaire se compose de sections modulaires qui permettent de construire un système LED d'une certaine longueur, en fonction de l'application voulue. Le système modulaire LED est un assemblage d'un certain nombre de sections et d'un driver approprié, en fonction du nombre de sections connectées.

Demandeur

Le fabricant, l'importateur ou le distributeur du système LED (pas le GRD).

GRD

Gestionnaire du réseau de distribution

Référence de forfait agréé

Référence reprise dans la liste des forfaits agréés C4/15-A « Puissance forfaitaire des appareils équipés de LED - Liste des forfaits agréés » et C4/15-B « Systèmes LED modulaires linéaires - Liste des forfaits agréés ».

Puissance attribuée

Puissance forfaitaire reprise dans la liste C4/15-A et utilisée par le GRD pour le calcul des consommations.

Facteur de puissance (PF)

Rapport entre la puissance mesurée et le produit de la tension d'alimentation (effectif) et du courant d'alimentation (effectif).

4 Procédure de détermination de la puissance forfaitaire

4.1 Dossier technique

Le demandeur communique le dossier technique C4/15-1 à Synergrid :

- Pour systèmes LED avec configuration fixe : page 1 uniquement
- Pour système LED modulaire : page 2 uniquement

L'accusé de réception de Synergrid est accompagné de l'offre de prix relative aux prestations qu'implique la demande de conformité du demandeur.

Lorsqu'un luminaire doit retourner chez le demandeur pour modifications par suite de non-conformité temporaire, les frais supplémentaires, engendrés par le nouvel examen, sont à charge de ce dernier.

4.2 Contrôle du dossier du demandeur

Ce contrôle porte sur l'examen du contenu du dossier technique et les résultats des essais mentionnés dans le cahier des charges.

Synergrid procède à l'approbation du dossier technique et lui confère une référence de forfait agréé.

Si le demandeur modifie un composant électrique d'un appareil déjà repris sur la liste C4-15-A ou C4-15-B des forfaits agréés, il doit introduire un nouveau dossier technique.

4.3 Détermination et contrôle de la puissance

Pour les modules LED à driver intégré, la puissance attribuée est calculée sur base de la puissance maximale (Pm) annoncée dans le dossier technique.

Les mesures électriques doivent être effectuées dans les conditions normales d'utilisation (encastré ou non) suivant la série de normes NBN EN 60598.

Synergrid exige avant approbation du dossier que des tests sur les puissances soient exécutés. Ces tests doivent être réalisés par un laboratoire certifié ISO17025 conformément au §5 du présent document. Le matériel doit être mis à disposition de Synergrid qui devient le dépositaire du système témoin.

4.4 Exigences de performance

Facteur de puissance (PF)

Le facteur de puissance minimal (PF) mesuré au départ des drivers doit être repris dans le dossier technique. Dans tous les cas, le facteur de puissance doit être supérieur ou égal à 0,90.

Tolérances

Les tolérances suivantes sont admises :

- La différence entre la puissance maximale reprise dans le dossier technique et celle mesurée doit être comprise entre -10% et $+10\%$;
- La différence entre le facteur de puissance repris dans le dossier technique et celui mesuré doit être inférieure à 0,05.

4.5 Puissance installée

Le GRD définit le calibre du limiteur de puissance installé sur base entre autres de la puissance maximale fournie dans le dossier technique, mais toutefois limitée à 10 A (230 V - 2 pôles).

5 Méthode de mesure de la puissance forfaitaire

La méthode de mesure présentée dans ce document a pour but de définir la procédure de mesure en laboratoire de la puissance absorbée par des systèmes LED raccordés sur le réseau d'éclairage public.

5.1 Conditions requises pour les essais en laboratoire

Les conditions ci-dessous doivent être remplies pendant toute la durée des essais (stabilisation du système LED inclus).

5.1.1 Conditions ambiantes

La température ambiante doit être de 25 ± 1 °C pendant toute la durée de la mesure. La température ambiante doit être mesurée à une distance horizontale ne dépassant pas 3 m du système LED mesuré.

Le système LED doit être installé et positionné (encastré ou non) conformément aux indications du fabricant. Le système LED doit être installé de manière à ce que le refroidissement par conduction du système soit négligeable. Si le système LED est livré avec une structure de support, celle-ci doit être utilisée lors des mesures.

Le mouvement de l'air autour du système LED ne peut altérer les mesures.

5.1.2 Tension d'alimentation Vac (Systèmes LED avec configuration fixe et à driver intégré)

La tension d'alimentation aux bornes du système LED doit être réglée et maintenue à $230 \text{ Vac} \pm 0,2\%$. La fréquence de la tension d'alimentation doit être de $50 \text{ Hz} \pm 0,5\%$. La teneur en harmoniques de la forme d'onde de la tension doit être aussi faible que possible et ne doit pas dépasser 3% du fondamental pendant la durée de l'essai.

5.1.3 Tension d'alimentation Vdc (Système LED modulaire avec driver externe)

La tension de la source de tension continue stabilisée pour la mesure des systèmes LED modulaires avec driver externe doit être dans la tolérance $\pm 0,1\%$.

5.1.4 Vieillessement

Pour cet essai, le système LED ne doit pas être préalablement vieilli.

5.2 Appareils de mesure

Les appareils de mesure utilisés (caractéristiques électriques et température) doivent être étalonnés et avoir un certificat d'étalonnage délivré par un laboratoire accrédité ISO 17025. Le dernier étalonnage doit avoir eu lieu au maximum deux ans avant l'essai.

L'incertitude d'étalonnage des appareils de mesure de tension et courant doit être inférieure à 0,2 %.
L'incertitude d'étalonnage de l'appareil de mesure de puissance doit être inférieure à 0,5 %.

5.3 Stabilisation système LED

La mesure doit être effectuée lorsque le système LED a atteint la stabilité thermique conformément à la norme IES LM-79-19. La stabilité est atteinte lorsque l'écart (maximum à minimum) d'au moins trois relevés consécutifs de l'intensité lumineuse et de la puissance, effectués à des intervalles allant jusqu'à 10 minutes sur une période de 20 minutes et divisés chronologiquement par les derniers relevés, est inférieur à 0,5 %.

5.4 Méthode de mesure pour systèmes LED avec configuration fixe et à driver intégré

Les mesures doivent être réalisées dans un laboratoire accrédité ISO 17025 pour les mesures concernées.

L'appareil de mesure de la puissance doit être connecté entre la source de tension stabilisée à 230 VAC et le système LED à mesurer. La mesure de tension doit se faire aux bornes d'entrée du système LED.

Si le système LED a des fonctionnalités de dimming, la mesure doit être effectuée à pleine puissance. Si le système LED a plusieurs modes de fonctionnement (par exemple : changement de couleur), plusieurs mesures doivent être effectuées pour chaque mode de fonctionnement.

5.5 Méthode de mesure pour système LED modulaire avec driver externe

Ces mesures doivent être effectuées dans un laboratoire accrédité ISO 17025.

La mesure de puissance doit être raccordée entre la source de tension continue stabilisée et l'ensemble des différentes sections. La source de tension continue stabilisée fait office de driver pour les sections et doit donc être réglée avec la tension et/ou le courant correspondants. Si le système LED est gradable, la mesure doit être effectuée à pleine charge. Si le système LED a plusieurs modes de fonctionnement (p. ex. changement de couleur), les mesures et les calculs pertinents doivent être effectués par mode de fonctionnement.

Sur base de la mesure de la puissance, nous pouvons alors calculer la puissance par section :

Puissance d'une section = puissance totale mesurée / nombre de sections

Lorsque le fabricant, l'installateur ou l'éclairagiste commence à utiliser ce système LED modulaire, il doit utiliser les calculs suivants.

1. Calcul de la puissance totale du nombre de sections appliquées par driver (en W)

Puissance totale des sections (P_{cg}) = puissance d'une section x le nombre de sections utilisés par driver

2. Calcul des pertes maximales du driver

La formule suivante, extraite d'Ecodesign 2019/2020, doit être appliquée pour calculer la perte maximale du driver :

$$\text{Driver loss (in W)} = \frac{P_{cg} \times 0.81}{(1.09 \times P_{cg} \times 0.81) + 2.10}$$

3. Puissance forfaitaire du système LED modulaire

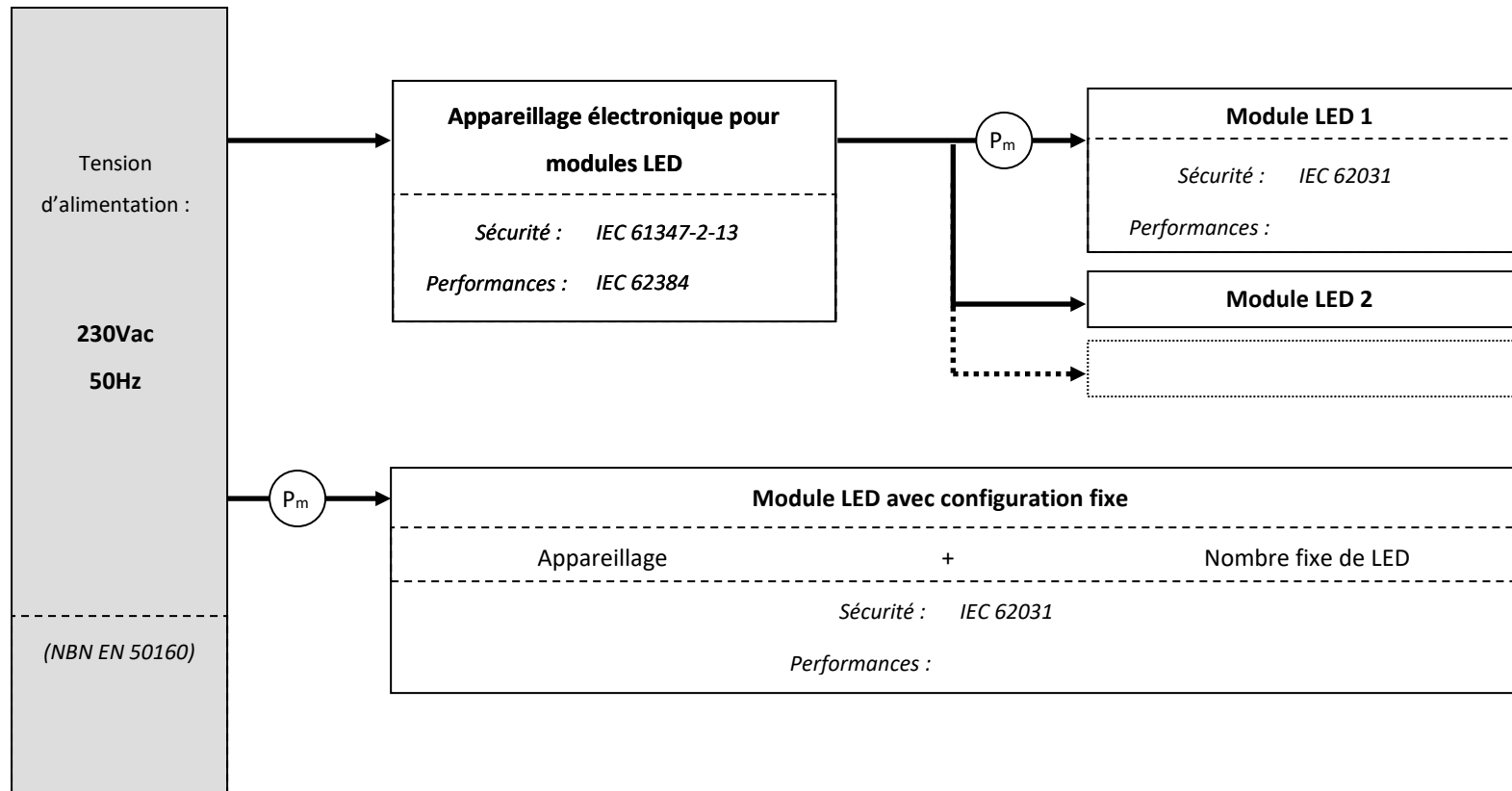
Puissance forfaitaire = Puissance totale des sections (P_{cg}) + pertes maximales du driver (driver loss)

6 Rapport d'essais

Le rapport d'essais doit reprendre toutes les données significatives concernant le système LED ainsi que les conditions d'essais. Le rapport contient au minimum les informations suivantes :

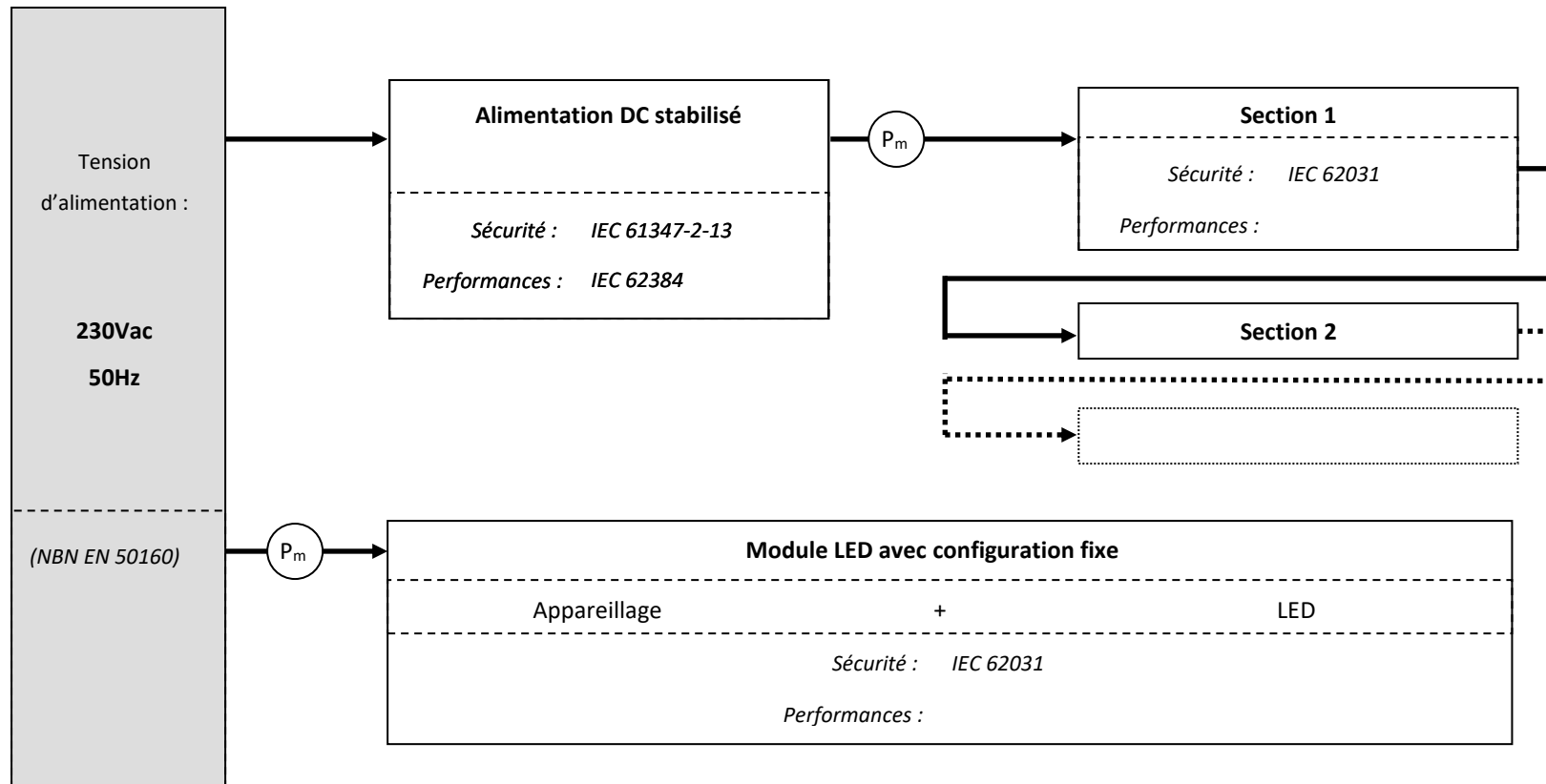
- Date des essais
- Nom et adresse du laboratoire d'essais
- Marque et désignation du système LED mesuré. Ces informations doivent permettre une identification sans ambiguïté du système LED. Le nombre de LED est mentionné.
- Mesure de la tension, du courant, de la puissance et du facteur de puissance.
- Temps de stabilisation avant la mesure.
- Mesure de la température ambiante
- Orientation et mode d'installation du système LED.
- Marque et modèle des appareils de mesure ainsi que la référence et la date des certificats d'étalonnage
- Description des différents modes de fonctionnement utilisés (si d'application)

Annexe A : Systèmes LED avec configuration fixe et à driver intégré



P_m : Puissance maximale à mentionner dans le dossier technique

Annexe B : Systèmes LED modulaires



P_m

: Puissance maximale par section à mentionner dans le dossier technique (puissance totale sections / nombre de sections)