

Référence de l'enquête publique	EP 52/2024
Commission de normalisation	Produits électriques (CN 033)
Date de clôture de l'enquête publique	30/09/2024
Responsable	M. Houssam ALAMI alami@imanor.gov.ma

LISTE DES PROJETS DE NORMES EN ENQUETE PUBLIQUE

Commission de normalisation : CN 033		
Code	Titre	Date de clôture de l'enquête publique
PNM 06.8.001	Lampadaires solaires LED pour l'éclairage public - Exigences générales ;	30/09/2024
PNM IEC 62717	Modules de LED pour éclairage général – Exigences de performance. (IC 06.7.240)	30/09/2024

Projet de Norme Marocaine

PNM 06.8.001

2024

ICS : 93.080.40

Lampadaires solaires LED pour l'éclairage public

Exigences générales

Norme Marocaine homologuée

Par décision du Directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N°
B.O N°

, publiée au

Correspondance

Droits d'auteur ⚠

Droit de reproduction réservés sauf prescription différente aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique y compris la photocopie et les microfilms sans accord formel. Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

Institut Marocain de Normalisation (IMANOR)

Angle Avenue Kamal Zebdi et Rue Dadi Secteur 21 Hay Riad - Rabat Tél : 05 37 57 19 48/49/51/52 - Fax : 05 37 71 17 73

Email : imanor@imanor.gov.ma

Avant-Propos

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12- 06 susmentionnée.

La présente norme marocaine NM 06.8.001 a été élaborée et adoptée par la Commission de Normalisation des produits électriques (33).

Projet de Norme Marocaine

Table des matières

1. Objet et champ d'application	4
2. Références normatives.....	4
3. Termes et définitions.....	6
4. Description du lampadaire solaire.....	7
5. Spécifications.....	7
5.1. Luminaire et lampe LED	7
5.2. Système PV	7
5.3. Contrôleur de charge	8
5.4. Batteries	8
5.5. Câbles	9
5.6. Système de contrôle PLMS.....	9
5.7. Candélabre.....	9
6. Construction	9
7. Degrés de protection (codé IP et code IK).....	9
8. Méthodes d'essai.....	9
9. Marquage.....	10
10. Documentation technique.....	10

1. Objet et champ d'application

La présente norme marocaine fixe les exigences générales relatives aux lampadaires solaires LED pour éclairage public destinés à fonctionner selon une classe d'éclairage prédéfinie conformément à la série de normes NM EN 13201. Elle est applicable tout aussi bien aux nouvelles installations de lampadaire solaire pour l'éclairage public que les modules « tout-en-un » (3.3) installés sur des candélabres existants.

La présente norme ne s'applique pas aux lampadaires solaires fixés sur façade.

La conception des installations d'éclairage public n'est pas traitée dans la présente norme mais une méthodologie pour le choix des classes d'éclairage (M, C ou P) en fonction de paramètres liés aux différentes situations d'éclairage (zones de trafic motorisé, zones de conflit et zones piétonnes/à faible circulation) est détaillée au niveau de la série de normes NM EN 13201.

2. Références normatives

RT CEN/TR 13201-1, Éclairage public - Partie 1: Sélection des classes d'éclairage

NM EN 13201-2, Éclairage public - Partie 2 : Exigences de performance

NM EN 13201-3, Éclairage public - Partie 3 : Calcul des performances

NM EN 13201-4, Éclairage public - Partie 4 : Méthodes de mesure des performances photométriques

NM EN 40-1, Candélabres - Définitions et termes

NM EN 40-2, Candélabres d'éclairage public - Prescriptions générales et dimensions

NM EN 40-3-1, Candélabres d'éclairage public - Partie 3-1: Conception et vérification - Spécification pour charges caractéristiques

NM EN 40-3-2, Candélabres d'éclairage public - Partie 3-2: Conception et vérification - Vérification par essais

NM EN 40-3-3, Candélabres d'éclairage public - Partie 3-3: Conception et vérification - Vérification par calcul

NM EN 40-4, Candélabres d'éclairage public - Partie 4 : Prescriptions pour les candélabres d'éclairage public en béton armé et en béton précontraint

NM EN 40-5, Candélabres d'éclairage public - Exigences pour les candélabres d'éclairage public en acier

NM EN 40-6, Candélabres d'éclairage public - Exigences pour les candélabres d'éclairage public en aluminium

NM EN 40-7, Candélabres - Partie 7 : Spécifications pour les candélabres en composite

renforcés de fibres

NM EN 14229, Bois de structure - Poteaux en bois pour lignes aériennes

NM IEC 62722-2-1, Performance des luminaires - Partie 2-1 : Exigences particulières relatives aux luminaires à LED

NM IEC 60598-1, Luminaires - Partie 1 : Exigences générales et essais

NM EN 60598-2-3, Luminaires - Partie 2-3 : Règles particulières - Luminaires d'éclairage public

NM* IEC 62717, Modules de LED pour éclairage général – Exigences de performance

NM EN 62031, Modules à LED pour éclairage général - Spécifications de sécurité

NM IEC 61547, Équipements pour l'éclairage à usage général - Exigences concernant l'immunité CEM

NM EN 55015, Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues

NM EN 62493, Evaluation d'un équipement d'éclairage relativement à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques

NM EN 62471, Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes

NM CEI 61215-1, Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres - Qualification de la conception et homologation - Partie 1 : Exigences d'essai

NM CEI 61215-2, Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres - Qualification de la conception et homologation - Partie 2 : Procédures d'essai

NM CEI 61730-1, Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 1 : Exigences pour la construction

NM CEI 61730-2, Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) - Partie 2 : Exigences pour les essais

NM CEI 62509, Contrôleurs de charge de batteries pour systèmes photovoltaïques - Performance et fonctionnement

NM* IEC 62093, Matériel de conversion de puissance des systèmes photovoltaïques – Qualification de la conception et approbation de type

* En cours d'élaboration

Série NM* IEC 62386, Interface d'éclairage adressable numérique

NM EN 50618, Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques

NM CEI 61427-1, Accumulateurs pour le stockage de l'énergie renouvelable - Exigences générales et méthodes d'essais - Partie 1 : Applications photovoltaïques hors réseaux

NM EN 60896-22, Batteries stationnaires au plomb - Partie 22 : Types étanches à soupapes - Exigences

NM CEI 62133, Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide - Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables

NM IEC 62485-2, Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries - Partie 2: Batteries stationnaires

NM EN 60529, Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)

NM EN 62262, Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)

Série NM ISO 12944, Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture

NM ISO 1461, Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai

NM 06.1.004, Installations électriques extérieures

3. Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants ainsi que celles donnés dans la NM EN 40-1 s'appliquent :

3.1 Lampadaire solaire :

Ensemble de composants permettant d'assurer la fonction d'éclairage public moyennant notamment un système photovoltaïques, de contrôleur de charge et de batterie(s) installés sur un candélabre permettant au système de fonctionner de manière autonome sans besoin d'être connecté au réseau de distribution électrique.

Note : le lampadaire solaire peut fonctionner de façon hybride, c'est-à-dire, la possibilité de basculer vers l'alimentation du réseau électrique en cas de faible niveau de batterie ou de dysfonctionnement.

3.2 Système de contrôle PLMS (Public Lighting Management Systems)

Ensemble de composantes matérielles électroniques (nœuds/contrôleurs intelligents) et logicielles (CMS : Central management system) utilisant des technologies de communication filaires et sans fil et qui permettent de réaliser un certain nombre de fonctions sur les

installations d'éclairage public (monitoring de l'état de fonctionnement, monitoring énergétique, commande à distance, réduction et adaptation des flux des lampes...) dans le but notamment de télégestion des lampadaires, la détection de pannes, la gestion de l'énergie, etc.

3.3 Module « tout-en-un »

Ensemble de composants (panneau solaire, LED, élément de fixation au candélabre, batterie, contrôleur de charge...) intégrés dans un boîtier compact et conçu pour être fixé sur le candélabre en respectant les exigences de l'article 5.

3.4 Durée de vie en service

Période pendant laquelle l'élément peut assurer un service défini dans des conditions spécifiées.

4. Description du lampadaire solaire

Un lampadaire solaire est constitué de plusieurs composantes installées sur un candélabre dont au moins :

- Luminaire(s) LED ;
- Module(s) photovoltaïques (PV) ;
- Contrôleur de charge ;
- Batteries ;
- Câbles ;
- Autres accessoires intégrés en option (caméras de surveillance CCTV, bras fixes pour bannières, bornes de recharge...).

Note : la présente norme ne donne pas de spécifications par rapport aux accessoires en option

Et désigné ci-après par « lampadaire solaire »

Le lampadaire solaire peut être équipé d'un détecteur de mouvement ou d'un nœud/contrôleur intelligent faisant partie d'un PLMS dans le but d'assurer une fonction spécifique telle que l'optimisation de l'autonomie de la batterie, le monitoring du fonctionnement du système, changement des scénarios et niveaux des flux de sortie, etc.

5. Spécifications

5.1. Luminaire et lampe LED

Les luminaires LED doivent être conformes aux normes NM IEC 60598-1 et NM EN 60598-2-3. De plus, le luminaire doit avoir une efficacité lumineuse minimale $\eta_{\min} = 130 \text{ lm/W}$ conformément à la norme NM IEC 62722-2-1 ;

Les modules à LED doivent être conformes aux normes NM IEC 62717 et NM EN 62031.

5.2. Système PV

Les modules PV doivent être conformes aux normes NM CEI 61215-1, NM CEI 61215-2, NM CEI 61730-1 et NM CEI 61730-2.

Le niveau le plus bas des modules PV au niveau du lampadaire ne doit pas être inférieur à 3 m par rapport au niveau du sol fini pour garantir que le système PV soit hors de portée du public.

5.3. Contrôleur de charge

Le contrôleur de charge contrôle la charge et la décharge des batteries, l'état de la batterie et l'état des modules PV. Le contrôleur de charge fournit et contrôle l'alimentation des luminaires d'éclairage y compris la variation de l'intensité de l'éclairage et l'état.

Le contrôleur de charge doit être conforme aux normes NM CEI 62509 et NM IEC 62093 et répondre aux exigences spécifiques :

- Avoir une tension de sortie pour alimenter les pilotes de luminaires LED jusqu'à 48 V DC ;
- Être doté d'un système intelligent de charge des batteries pour optimiser la durée de vie du système avec une tension de charge de la batterie jusqu'à 48 V DC et permettre la surveillance des tensions de toutes les cellules PV individuelles ;
- Permettre le contrôle de l'intensité lumineuse du LED gradation 0-100% ;
- Supporter l'option d'être combiné avec un contrôleur de charge DC/AC pour la connexion au système de réseau de distribution électrique selon le besoin ;
- Délivrer une puissance suffisante pour l'alimentation du luminaire ;
- Permettre la commutation automatique de l'éclairage contrôlée par un programme astronomique et peut présenter la capacité et la possibilité d'intégration avec un nœud/contrôleur intelligent faisant partie d'un PLMS ;
- Calculer automatiquement l'intensité du luminaire LED/fonctionnalité de gradation automatique pour les situations de mauvais temps en fonction de la durée de la nuit calculée et de l'énergie disponible dans les batteries ;
- La durée de vie en service du contrôleur de charge ne devrait pas être inférieure à 5 ans selon les normes applicables.

5.4. Batteries

Les batteries utilisées doivent être conformes à la norme NM CEI 61427-1 ainsi qu'aux normes spécifiques à la technologie utilisée et doivent répondre aux exigences suivantes :

- Technologies de batteries gel-plomb-acide (NM EN 60896-22), lithium Li-ion (NM CEI 62133), lithium fer phosphate LiFePO₄ (NM CEI 62133) et nickel-hydrure métallique NiMH (NM IEC 62485-2) ;
- Capacité de fonctionner en autonomie pendant 16 heures continue à un minimum de flux lumineux de 40% à une température ambiante de 25°C conformément à la norme NM IEC 62722-2-1 ;
- Avoir une tension nominale de 12V DC à 48V DC ;
- Avoir une capacité nominale suffisante pour alimenter aussi bien le module LED, les pilotes (drivers) du luminaire ;
- La durée de vie en service de la batterie ne devrait pas être inférieure à 5 ans selon les normes applicables.

Les boîtiers de batteries doivent être montés soit :

- Au-dessus du sol à la base du candélabre ;
- Sous terre dans la fondation en béton du candélabre ;
- dans le luminaire LED ou au niveau des modules PV (doivent être accessibles sans retirer les cellules PV).

5.5. Câbles

Les câbles utilisés pour la connexion du contrôleur de charge avec les modules PV doivent être conformes à la norme NM EN 50618.

5.6. Système de contrôle PLMS

Dans le cas où le PLMS est installé, les systèmes de communication pour le système de contrôle de l'éclairage doivent être conformes aux normes de la série NM IEC 62386.

5.7. Candélabre

Les candélabres doivent être de formes usuelles et conformes aux normes spécifiques selon le matériau utilisé :

- NM EN 40-4 : béton armé et béton précontraint
- NM EN 40-5 : acier
- NM EN 40-6 : aluminium
- NM EN 40-7 : composite renforcés de fibres
- NM EN 14229, bois

Les candélabres métalliques doivent être suffisamment protégés contre la corrosion conformément aux normes susmentionnées.

Il convient que si la galvanisation à chaud est choisie en tant que mesure de protection contre la corrosion, elle doit être conforme à la norme NM ISO 1461.

Les classes de corrosivité doivent être conformes aux normes de la série NM ISO 12944.

L'assemblage du lampadaire solaire peut être entièrement réalisé en usine et expédié complet sur le site du projet ou peut être assemblé sur place avec un minimum de temps et des outils de fixation appropriés.

6. Construction

L'installation électrique du lampadaire solaire doit être conforme à la norme NM 06.1.004.

7. Degrés de protection (code IP et code IK)

Les codes IP et IK sont spécifiés par le client conformément aux normes de spécification des composantes citées dans la présente norme.

8. Méthodes d'essai

Les essais doivent être réalisés selon les normes d'essai référées au niveau de l'article 5 se

rapportant aux différents composants du lampadaire solaire.

9. Marquage

Le marquage des différentes composantes du lampadaire solaire doit être conforme aux exigences de marquage contenues dans les normes de spécifications des composantes citées dans la présente norme.

De plus, les informations suivantes doivent être marquées de façon claire et indélébile sur le candélabre ou sur le module « tout-en-un » :

- Identification unique du lampadaire solaire ;
- Le nom, la marque commerciale ou tout autre moyen d'identification du responsable de mise sur le marché du lampadaire solaire ;
- Année de fabrication ;
- Identification de(s) batterie(s) utilisée(s) ;
- La référence à la présente norme : NM 06.8.001

Le marquage doit être intégré au matériau par peinture, estampage ou par une étiquette solidement fixée.

10. Documentation technique

Un manuel d'exploitation, d'instructions et d'entretien, au moins en arabe, doit être fourni incluant au minimum les informations suivantes :

- Principes de base du système photovoltaïque.
- Un descriptif (avec un schéma fonctionnel) du lampadaire solaire, ses composants y compris les candélabres et les modules PV, les batteries, la partie électronique du contrôleur de charge et les luminaires LED, le(s) pilote(s) (driver), y compris les performances attendues.
- Type, numéro de modèle, tension en V et capacité des batteries utilisées dans le système.
- Régime de charge, de décharge et signification de tout indicateur.
- Des instructions claires sur le montage des modules PV, des luminaires, des crosses, des ensembles de boîtiers d'accessoires sur le lampadaire solaire.
- Les documentations fabricants des équipements (fiches techniques et manuels)
- Une liste des actions à entreprendre en cas d'alarme de défaut à la terre
- La procédure d'arrêt et d'isolement en cas d'urgence et de maintenance
- Une copie de la procédure d'arrêt et de tout avertissement de sécurité électrique.
- Des instructions claires sur l'entretien régulier, le dépannage et le nettoyage.
- L'estimation des performances du système, y compris les variations saisonnières ou opérationnelles attendues.