

MINISTERE WALLON DE L'EQUIPEMENT
ET DES TRANSPORTS

DIRECTION GENERALE DES SERVICES TECHNIQUES

Division de l'Electricité, de l'Electromécanique,
de l'Informatique et des Télécommunications

CAHIER DES CHARGES - TYPE W.400 .

constituant une annexe permanente aux cahiers des charges
relatifs aux installations et constructions mécaniques et électriques.

CLAUSES CONTRACTUELLES TECHNIQUES GENERALES

Partie W.400.I.

chapitre a: **SOURCES LUMINEUSES**

Prix de ce cahier des charges : 260 F

Chapitre a : SOURCES LUMINEUSES

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----------|
| 1 LAMPES | 4 |
| 1.1 Lampes à incandescence | 4 |
| 1.2 Lampes à décharge | 4 |
| 1.2.1 Définitions | 4 |
| 1.2.1.1 Catégorie de lampes | 4 |
| 1.2.1.2 Type de lampes | 4 |
| 1.2.1.3 Puissance nominale | 4 |
| 1.2.1.4 Conditions normalisées de vieillissement et de mesure en laboratoire | 4 |
| 1.2.1.5 Puissance recherchée (P_r) | 5 |
| 1.2.1.6 Flux lumineux nominal (F_n) | 5 |
| 1.2.1.7 Flux lumineux nominal minimal (F_{nmin}) | 5 |
| 1.2.1.8 Coefficient d'efficacité lumineuse | 5 |
| 1.2.1.9 Coefficient d'efficacité lumineuse nominal | 5 |
| 1.2.1.10 Cycle de fonctionnement nominal | 5 |
| 1.2.1.11 Lot de fourniture | 5 |
| 1.2.1.12 Défaut critique d'une lampe (NQA = 0) | 5 |
| 1.2.1.13 Niveau de qualité acceptable (NQA) | 5 |
| 1.2.1.14 Lampe défectueuse | 6 |
| 1.2.1.15 Durée de vie utile d'une lampe | 6 |
| 1.2.1.16 Durée de vie médiane d'un lot de lampes de même type | 6 |
| 1.2.1.17 Durée de vie en exploitation d'une lampe | 6 |
| 1.2.1.18 Durée de vie en exploitation à x % de défaillances d'un lot de lampes de même type | 6 |
| 1.2.1.19 Conditions effectives de fonctionnement | 6 |
| 1.2.1.20 Indice de rendu des couleurs (IRC) d'une lampe | 6 |
| 1.2.1.21 Température de couleur proximale d'une lampe (en K) | 6 |
| 1.2.1.22 Moyenne arithmétique | 6 |
| 1.2.1.23 Dispersion | 6 |
| 1.2.2 Types de lampes et code d'identification | 7 |
| 1.2.3 Prescriptions générales | 8 |
| 1.2.3.1 Liminaires | 8 |
| 1.2.3.2 Tension et fréquence du réseau (NQA = 4) | 8 |
| 1.2.3.3 Prescription à la livraison (NQA = 0) | 8 |
| 1.2.3.4 Marquage (NQA = 4) | 8 |
| 1.2.3.5 Aspect et dimensions (NQA = 4) | 9 |
| 1.2.3.6 Résistance mécanique des ampoules et des culots des lampes (NQA = 1,5) | 9 |
| 1.2.3.7 Performances d'amorçage et de bon fonctionnement | 9 |
| 1.2.3.7.1 Essais d'amorçage et de réamorçage (NQA = 1,5) | 9 |
| 1.2.3.7.2 Etablissement du régime (NQA = 4) | 10 |

| | |
|---|----|
| 1.2.3.7.3 Stabilité (NQA = 4) | 10 |
| 1.2.3.7.4 Tension d'extinction | 10 |
| 1.2.3.8 Durée de vie | 11 |
| 1.2.3.8.1 Durée de vie médiane | 11 |
| 1.2.3.8.2 Durée de vie individuelle en exploitation | 11 |
| 1.2.3.8.3 Durée de vie en exploitation | 11 |
| 1.2.3.8.4 Durée de vie utile | 11 |
| 1.2.4 Essais | 11 |
| 1.2.4.1 Généralités | 11 |
| 1.2.4.2 Essais électriques et photométriques | 12 |
| 1.2.4.3 Examen des caractéristiques à 100 h de vieillissement dans les conditions nominales de fonctionnement | 12 |
| 1.2.4.3.1 Quantités d'essai | 12 |
| 1.2.4.3.2 Critères d'acceptation | 13 |
| 1.2.4.4 Essai du flux lumineux total dans la sphère d'Ulbricht (mesure directe) | 14 |
| 1.2.4.4.1 Flux lumineux total à 100 h de fonctionnement | 14 |
| 1.2.4.4.2 Flux lumineux individuel d'une lampe après 100 h de fonctionnement (NQA = 4) | 14 |
| 1.2.4.4.3 Flux lumineux total après h heures de fonctionnement | 15 |
| 1.2.4.5 Essais de puissance électrique après 100 h de vieillissement dans les conditions nominales. | 15 |
| 1.2.4.5.1 Puissance individuelle (NQA = 1,5) | 15 |
| 1.2.4.5.2 Puissance moyenne individuelle d'un lot < 1000 lampes | 15 |
| 1.2.4.5.3 Puissance moyenne individuelle d'un lot ≥ 1000 lampes | 16 |
| 1.2.4.5.4 Puissance électrique après h heures de fonctionnement (P_{mh}) | 17 |
| 1.2.4.6 Essai de la durée de vie médiane d'un lot de lampes de même type | 17 |
| 1.2.4.6.1 Généralités | 17 |
| 1.2.4.6.2 Quantités d'essai | 17 |
| 1.2.4.6.3 Critères d'acceptation | 17 |
| 1.2.4.6.4 Faculté d'autres plans d'échantillonnage | 18 |
| 1.2.5 Garanties | 18 |
| 1.2.6 Prescriptions particulières aux lampes à décharge | 19 |
| 1.2.6.1 Lampes tubulaires à fluorescence à vapeur de mercure à basse pression : HgLP-T-F | 19 |
| 1.2.6.2 Lampes à vapeur de mercure à haute pression | 19 |
| 1.2.6.2.1 Lampes à vapeur de mercure à haute pression à ballon fluorescent : HgHP-B-F | 19 |
| 1.2.6.2.2 Lampes à vapeur de mercure à haute pression à iodures métalliques : HgIHP-B-F, HgIHP-T-C | 20 |
| 1.2.6.2.3 Lampes à vapeur de mercure à haute pression à spectre corrigé HgHP-B-F-M | 21 |
| 1.2.6.3 Lampes à vapeur de sodium à basse pression NaLP-T-C | 21 |
| 1.2.6.3.1 Mesures avec ballast NBN EN 60192 | 22 |
| 1.2.6.3.2 Mesures avec ballasts dits hybrides | 22 |
| 1.2.6.4 Lampes à vapeur de sodium à haute pression NaHP | 23 |
| 1.2.6.4.1 Type à ballon tubulaire NaHP-T-C | 23 |
| 1.2.6.4.2 Type à ballon diffusant NaHP-B-F | 24 |
| 1.2.6.4.3 Type à rendu de couleurs amélioré NaHP-T-C | 25 |
| 1.2.6.4.4 Lampes de type NaHP-B-F-M | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 1.2.6.5 Lampes à induction IND-B-F-H _____ | 26 |
| 1.2.6.6 Lampes à iodures métalliques à tube à décharge en céramique IHP-T-Q-H _____ | 27 |
| 1.2.7 Déchets _____ | 27 |
| 2 APPAREILLAGE AUXILIAIRE. _____ | 28 |
| 2.1 Définitions. _____ | 28 |
| 2.1.1 Ballast : _____ | 28 |
| 2.1.2 Interrupteur d'amorçage (starter) : _____ | 28 |
| 2.1.3 Amorceur : _____ | 28 |
| 2.1.4 Condensateur : _____ | 28 |
| 2.2 Généralités _____ | 28 |
| 2.2.1 Essais _____ | 29 |
| 2.2.1.1 Ballasts _____ | 29 |
| 2.2.1.2 Amorceurs et interrupteurs d'amorçage (starters) _____ | 30 |
| 2.2.1.3 Condensateurs _____ | 30 |
| 2.3 Appareillage auxiliaire pour lampes NaLP . _____ | 30 |
| 2.3.1 Ballasts _____ | 30 |
| 2.3.2 Amorceurs _____ | 31 |
| 2.3.3 Condensateurs _____ | 31 |
| 2.4 Appareillage auxiliaire pour lampes NaHP (exceptés NaHP-T-C-H) _____ | 32 |
| 2.4.1 Ballasts _____ | 32 |
| 2.4.2 Amorceurs _____ | 32 |
| 2.4.3 Condensateurs _____ | 33 |
| 2.5 Appareillage auxiliaire pour lampes NaHP -T-C-H _____ | 33 |
| 2.5.1 Ballasts _____ | 33 |
| 2.5.2 Amorceurs - régulateurs _____ | 33 |
| 2.5.3 Condensateurs _____ | 34 |
| 2.6 Appareillage auxiliaire pour lampes HgHP à spectre corrigé M-H _____ | 34 |
| 2.6.1 Ballasts _____ | 34 |
| 2.6.2 Condensateurs _____ | 34 |
| 2.7 Appareillage auxiliaire pour lampes tubulaires à fluorescence HgLP-T-F _____ | 34 |
| 2.7.1 Ballast _____ | 34 |
| 2.7.2 Ballasts pour lampes HgLP-T-F-15/30/36/58W _____ | 35 |
| 2.8 Appareillage auxiliaire pour lampes IHP-T-Q-H _____ | 35 |
| 2.8.1 Auxiliaire électronique _____ | 35 |
| 2.8.2 Auxiliaires conventionnels _____ | 35 |
| 2.9 Appareillage auxiliaire pour lampes IND-B-F-H _____ | 36 |

1 LAMPES

1.1 Lampes à incandescence

Les lampes à incandescence pour l'éclairage général sont conformes aux prescriptions de la plus récente édition des normes NBN EN 60432/1 et /2.

Les prescriptions de ces normes, concernant la sécurité et l'interchangeabilité, sont également applicables à tous les types de lampes à incandescence utilisées, même si celle-ci ne rentrent pas directement dans le domaine d'application de la norme.

Pour l'échantillonnage, les caractéristiques dimensionnelles, les prescriptions et conditions d'essais concernant les caractéristiques électriques et lumineuses et la durée de vie, les conditions de conformité, on se référera à la plus récente édition des normes NBN-EN 60064.

En ce qui concerne la garantie, le § a.1.2.5. du présent cahier des charges-type est d'application.

Le coefficient K, défini dans le paragraphe précité, a la valeur 4 pour les lampes à incandescence. Le cahier des charges-type spécifie le type, la puissance et la tension nominale des lampes utilisées.

1.2 Lampes à décharge

1.2.1 Définitions

Pour autant que les normes particulières à certains types de lampes n'en disposent autrement, il est fait usage, dans le présent cahier des charges-type et dans ceux qui s'y réfèrent des définitions suivantes :

1.2.1.1 Catégorie de lampes

Ensemble de lampes qui ont les mêmes caractéristiques photométriques et électriques nominales et présentant des caractéristiques d'interchangeabilité et de compatibilité.

1.2.1.2 Type de lampes

Ensemble de lampes appartenant à une même catégorie et se caractérisant par :

- la même marque de fabrique ou de commerce;
- la même technique constructive de la lampe (tube à décharge, ...)

1.2.1.3 Puissance nominale

Puissance renseignée par le constructeur sur la lampe.

1.2.1.4 Conditions normalisées de vieillissement et de mesure en laboratoire

Conditions normalisées de vieillissement en laboratoire :

- la lampe est alimentée sous la tension nominale du ballast approprié,
- les fluctuations de tension et de fréquence ne dépassent pas 2 %,
- la lampe se trouve en position horizontale, sauf spécifications différentes dans les tableaux de leurs caractéristiques,
- la lampe fonctionne avec deux périodes d'extinction par jour d'au moins 60 minutes.

Conditions normalisées de mesure :

- la lampe est alimentée sous la tension nominale du ballast de référence associé,
- la tolérance admise sur les fluctuations de la tension est de 0,2% au moment des mesures,
- la teneur en harmoniques de la tension d'alimentation ne doit pas dépasser 3 %,
- la température ambiante est de $25^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$
- la lampe se trouve en position horizontale , sauf spécifications différentes dans les tableaux de leurs caractéristiques.
- l'atmosphère ambiante est calme,
- les mesures s'effectuent après obtention du régime.

1.2.1.5 Puissance recherchée (P_r)

Puissance attendue pour ce type de lampe, lorsque la lampe est alimentée dans les conditions normalisées de mesures. Cette valeur est fixée dans les normes. A défaut, cette valeur est la puissance nominale.

1.2.1.6 Flux lumineux nominal (F_n)

Valeur renseignée par le constructeur pour le flux lumineux total émis par la lampe dans les conditions normalisées de mesure, après une durée de service effectif de 100 h, dans ces mêmes conditions.

1.2.1.7 Flux lumineux nominal minimal (F_{min})

Valeur minimale exigée dans le présent cahier des charges pour le flux lumineux nominal.

1.2.1.8 Coefficient d'efficacité lumineuse

Rapport du flux lumineux total émis à un instant donné par la lampe fonctionnant dans des conditions de fonctionnement déterminées, à la puissance absorbée par la lampe dans ces mêmes conditions.

1.2.1.9 Coefficient d'efficacité lumineuse nominal

Rapport du flux lumineux nominal à la puissance nominale.

1.2.1.10 Cycle de fonctionnement nominal

A moins qu'il ne soit précisé, cycle conventionnel au cours duquel la lampe fonctionne dans les conditions normalisées de mesure pendant des périodes successives de 10 h, séparées par des périodes de repos de 2 h.

1.2.1.11 Lot de fourniture

Ensemble de lampes du même type et faisant l'objet d'une même fourniture.

1.2.1.12 Défaut critique d'une lampe (NQA = 0)

Défaut qui risque de mettre gravement en danger la sécurité des personnes, en particulier celle du personnel d'entretien.

1.2.1.13 Niveau de qualité acceptable (NQA)

Le NQA est le nombre maximal de défauts par cent unités qui, lors du contrôle par échantillonnage, peut être considéré comme satisfaisant en tant que caractéristique moyenne de la qualité de la production.

1.2.1.14 Lampe défectueuse

Lampe ne fonctionnant plus correctement (papillotement, extinctions cycliques, extinction définitive ...).

1.2.1.15 Durée de vie utile d'une lampe

Durée de service effectif d'une lampe fonctionnant suivant le cycle de fonctionnement nominal, jusqu'au moment où son flux lumineux devient inférieur à 70 % du flux lumineux nominal

1.2.1.16 Durée de vie médiane d'un lot de lampes de même type

Durée de service effectif de ce lot de lampes, supposées enclenchées et déclenchées simultanément, et fonctionnant suivant le cycle de fonctionnement nominal, jusqu'au moment où 50 % des lampes constituant le lot émettent un flux lumineux inférieur à 70 % du flux lumineux nominal (y compris les lampes défectueuses).

1.2.1.17 Durée de vie en exploitation d'une lampe

Nombre d'heures au bout duquel une lampe placée dans les conditions effectives de fonctionnement devient défectueuse.

1.2.1.18 Durée de vie en exploitation à x % de défaillances d'un lot de lampes de même type

Nombre d'heures au bout duquel x % des lampes placées dans les conditions effectives de fonctionnement constituant le lot deviennent défectueuses.

1.2.1.19 Conditions effectives de fonctionnement

Fonctionnement de la lampe dans l'installation d'éclairage public associé à des auxiliaires (ballast, starter, ...) appropriés compte tenu que la température de la lampe à l'allumage peut varier entre - 15°C et + 35°C, et compte tenu des tolérances sur la tension électrique mise à disposition.

1.2.1.20 Indice de rendu des couleurs (IRC) d'une lampe

Indice indiquant la qualité du rendu des couleurs des objets éclairés. La méthode de calcul, mise au point par la CIE (Commission Internationale d'Eclairage) utilise une échelle de 0 à 100 (maximum).

1.2.1.21 Température de couleur proximale d'une lampe (en K)

Température du corps noir dont la chromacité est la plus proche de celle de la lampe considérée.

1.2.1.22 Moyenne arithmétique

Moyenne arithmétique m_x d'une grandeur x mesurée sur un échantillon de n éléments :

$$m_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

1.2.1.23 Dispersion

La dispersion s_x d'une grandeur x mesurée sur un échantillon de n éléments est définie par la relation ci-après :

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m_x)^2}{n-1}}$$

où:

- x_i est la valeur de la grandeur considérée pour une lampe déterminée
- m_x la moyenne de cette grandeur pour l'ensemble des lampes soumises à l'essai;
- n le nombre des lampes soumises à l'essai;
- Σ (sigma) la sommation étendue à l'ensemble des lampes soumises à l'essai.

1.2.2 Types de lampes et code d'identification

Un code de désignation des lampes est établi.

Ce code a pour objectif :

- de désigner de façon générale une catégorie de lampes,
- d'être utilisé comme marquage complémentaire sur les luminaires,
- de permettre le changement correct des lampes lors des opérations de maintenance.

Ce code n'a pas pour objectif de remplacer le marquage spécifique figurant sur les lampes. Ce code utilise dès lors une combinaison de lettres et de chiffres selon l'ordre ci-après et avec les significations suivantes :

| | | |
|--------------------------------|---|----------------------|
| Lampes: | | |
| Gaz de décharge | A induction mercure sodium iodure | IND Hg Na I |
| Pression | haute pression basse pression | HP LP |
| Enveloppe | à ballon elliptique tubulaire lampe à tube à décharge en céramique | B T Q |
| Couche poudreuse | avec sans | F C |
| Puissance | 50 W 70 W 400 W etc. ... | 50 70 400 |
| Rendu de couleurs amélioré (1) | ($55 \leq IRC < 80$) ($IRC \geq 80$) | M H |

| | | |
|---|---|--------------------|
| <u>Autres codes facultatifs (1)</u> | | |
| <u>Ballast :</u> | lampe HgLP à cathodes préchauffées, sans démarreur lampe à haute fréquence lampe HgIHP avec ballast 380 V | RS HF HV |
| <u>Démarreur :</u> | lampe HP pour démarreur externe interne | E I |
| <u>Culot de la lampe :</u> | douille E27 douille E40 douille BY22 etc.... | E27 E40 BY22 |
| [1] si nécessaire pour l'identification de la catégorie de lampe. | | |

Ainsi, par exemple, une lampe à vapeur de sodium à haute pression, du type tubulaire sans couche poudreuse, à indice de rendu des couleurs amélioré, de puissance 150 W et prévue pour démarreur externe est indiquée par le code générique de catégorie : NaHP-T-C-150M-E.

1.2.3 Prescriptions générales

1.2.3.1 Liminaires

Les prescriptions s'appliquent à toutes les catégories de lampes. Elles doivent être lues conjointement avec les prescriptions spécifiques à la catégorie de lampes examinée et figurant aux tableaux de leurs caractéristiques.

Les conditions d'essais et de mesures doivent être conformes aux spécifications de la norme de lampes appropriée.

En particulier, les conditions suivantes sont d'application :

1.2.3.2 Tension et fréquence du réseau (NQA = 4)

Les caractéristiques électriques (tension d'arc, courant de lampe) de chaque lampe sont comprises dans les limites prescrites pour cette catégorie de lampes dans la norme appropriée.

Les tensions de lampes V_{la} indiquées dans les tableaux des caractéristiques des lampes ne sont des exigences strictes que pour le ballast.

1.2.3.3 Prescription à la livraison (NQA = 0)

Les lampes sont livrées dans un emballage individuel adéquat et ne présentent pas de défauts critiques, tels que : ampoules fêlées, culots descellés, marques erronées, courts-circuits internes et parties sous tension accessibles au doigt d'épreuve normalisé, par défaut de construction.

1.2.3.4 Marquage (NQA = 4)

Les lampes ou accessoires d'un même type doivent provenir d'un nombre restreint de séries de fabrication.

La marque d'origine, la série de fabrication, l'identification du type et de la puissance nominale, et, pour les lampes fluorescentes, un code identifiant la couleur, doivent figurer d'une façon indélébile sur celle-ci. Ces indications doivent également apparaître sur son emballage.

Le code de fabrication est complété pour certaines lampes et appareillages auxiliaires par un code précisé dans le cahier spécial des charges.

Toutes les lampes portent un signe conventionnel permettant d'établir la traçabilité quant à l'unité et la date de production, notamment le pays d'origine, le mois et l'année de production. Lors de la livraison, la signification conventionnelle de ce signe est communiquée.

1.2.3.5 Aspect et dimensions [NQA = 4]

Les dimensions des lampes et des culots sont conformes aux spécifications dimensionnelles reprises dans leurs tableaux de caractéristiques et aux spécifications des normes appropriées.

Hormis les cas où les dimensions des lampes seraient normalisées ou prescrites, ces dimensions sont considérées conformes si ces pièces peuvent être placées dans l'appareillage d'essai du laboratoire agréé par l'Administration.

Les lampes ne présentent pas de défauts constructifs apparents tels que mauvaise répartition de la couche poudreuse, présence de corps étrangers, défauts optiques dans le verre, désalignements du tube à décharge. La répartition est considérée comme mauvaise lorsqu'il y a soit des taches de section supérieure à 30 mm² ou supérieure à 6 mm² si leur nombre dépasse 10, soit une couche poudreuse trop fine.

1.2.3.6 Résistance mécanique des ampoules et des culots des lampes [NQA = 1,5]

Les lampes doivent pouvoir être placées et enlevées sans risques de descellement du culot ou bris de l'ampoule.

Les lampes neuves, équipées des culots indiqués ci-dessous, doivent résister à un essai de torsion exécuté avec une douille normalisée en appliquant graduellement les valeurs suivantes pour le couple de torsion:

Culot G13 ou autres types de culot des lampes fluorescentes HgLP :
1,2 Nm

Culot E27, B22, PG12 : 3 Nm

Culot E40 : 5 Nm.

1.2.3.7 Performances d'amorçage et de bon fonctionnement

1.2.3.7.1 Essais d'amorçage et de réamorçage [NQA = 1,5]

L'amorçage d'une lampe non-vieille

L'amorçage d'une lampe non-vieille à l'exception du type NaHP à rendu de couleurs amélioré (H) est considéré comme satisfaisant si :

- étant alimentée sous une tension égale à 92 % de la tension nominale du ballast,
- la température ambiante étant comprise entre - 15° C à + 35° C,

les temps d'amorçage sont au maximum de 10 s à + 35° C et de 1 min. à - 15° C, et, la lampe reste allumée.

Si un premier essai n'est pas satisfaisant, un second essai peut être exécuté après qu'un amorçage de la lampe et qu'un vieillissement d'une heure aient été réalisés 24 heures auparavant.

Après un temps de fonctionnement suffisamment long pour que la lampe ait atteint sa température de régime, le réallumage de la lampe doit être de nouveau possible endéans les cinq minutes suivant son extinction. Toutefois ce temps est porté à 10 minutes pour les lampes à iodures métalliques. Cette période est valable uniquement pour les lampes ayant une puissance inférieure à 1 000 W et est ramenée à 10 s pour les lampes tubulaires à fluorescence à vapeur de mercure à basse pression.

Amorçage d'une lampe à 100 h :

L'amorçage d'une lampe vieillie à 100 h est considéré comme satisfaisant si d'une part:

- étant alimentée sous une tension égale à 90% de la tension nominale du ballast,
- la température ambiante étant comprise entre -15°C à +35°C, son temps d'amorçage est au maximum de 3 min, et, la lampe reste allumée;

et, d'autre part, étant alimentée sous tension nominale, les temps d'amorçage de la lampe sont au maximum de 10 s à + 25°C et 1 min à -15°C, et, la lampe reste allumée.

Les lampes défectueuses éventuelles sont remplacées aux frais du fournisseur.

1.2.3.7.2 Etablissement du régime (NQA = 4)

Le temps de mise en régime doit être conforme aux délais spécifiés dans les feuilles de données des lampes de la norme appropriée.

1.2.3.7.3 Stabilité (NQA = 4)

Les lampes doivent fonctionner de façon stable, même en cas de variations de la tension. Les lampes ne doivent pas s'éteindre quand la tension d'alimentation baisse de 100 à 90 % de la tension nominale du ballast en 0, 5 s et se maintient à cette valeur.

Note : Les lampes HgLP-T-F de diamètre nominal 38 mm (40, 5mm max.) sont prévues pour être associées à des ballasts de tension nominale 230 V.

1.2.3.7.4 Tension d'extinction

Après h heures de fonctionnement, la lampe étant en régime, une chute lente de la tension nominale d'alimentation jusqu'à 85 % de la tension nominale du ballast (à raison de 1 V/s) ne doit pas entraîner l'extinction de la lampe.

1.2.3.8 Durée de vie

1.2.3.8.1 Durée de vie médiane

La durée de vie médiane d'un lot de lampes de même type, mesurée dans les conditions de vieillissement en laboratoire, doit atteindre au moins la durée de vie médiane minimale exigée pour cette catégorie de lampes dans son tableau de caractéristiques.

A la durée de vie médiane mentionnée, au moins 50 % des lampes doivent encore fonctionner. Le critère de la fin de la durée de vie correspond au fait que le flux lumineux total émis est inférieur à 70 % de la valeur initiale individuelle après vieillissement. Les lampes défectueuses sont reprises pour la vérification de la durée de vie médiane.

1.2.3.8.2 Durée de vie individuelle en exploitation

La durée de vie individuelle en exploitation doit atteindre au moins 4 000 heures effectives de fonctionnement. Cette limite est réduite à 50 % de la durée de vie médiane minimale exigée pour cette catégorie de lampes (Cfr. tableau de ses caractéristiques) si cette durée est inférieure à 8000 h.

1.2.3.8.3 Durée de vie en exploitation

La durée de vie en exploitation à 15 % de défaillance doit atteindre la valeur minimale exigée pour cette catégorie de lampes au tableau de ses caractéristiques.

1.2.3.8.4 Durée de vie utile

La durée de vie utile de chaque type est contrôlée par la mesure des caractéristiques électriques et photométriques après un nombre d'heures de fonctionnement (h) spécifié dans les prescriptions particulières. Ce contrôle est réalisé pendant l'essai de durée de vie médiane.

1.2.4 Essais

1.2.4.1 Généralités

Chaque lot comportant plus de 90 lampes identiques peut être soumis aux essais suivants, à savoir : l'examen général et les essais du flux lumineux, de puissance et de durée de vie médiane.

Pour les entreprises comprenant la livraison d'au moins 1 201 lampes identiques, l'entrepreneur est tenu de joindre à ses frais, un supplément de 26 lampes du même type.

Pour les entreprises comprenant la livraison de moins de 1 201 lampes identiques, 16 lampes sont choisies de la livraison même.

Ces échantillons de 26 ou 16 lampes sont choisis dans les deux cas par le fonctionnaire dirigeant ou son représentant. Ces lampes sont conservées par l'Administration dans une boîte scellée et cachetée par l'entrepreneur et l'Administration. Elles restent toujours propriété de l'Administration.

Dans le cas où l'Administration juge qu'il est nécessaire d'effectuer des essais, la quantité déterminée de lampes est prélevée de la boîte susmentionnée et ceci en présence de l'entrepreneur.

Les frais des essais jugés nécessaires par l'Administration sont à charge de l'Administration même. Toutefois au cas où les essais ne donnent pas satisfaction, une seconde série d'essais identique peut être effectuée sur demande spéciale de l'entrepreneur. Seul le résultat le plus favorable est retenu. Dans le cas où les essais ne donnent pas satisfaction, tous les frais des essais, ainsi que les coûts des lampes essayées dans le cas d'une fourniture de moins de 1 201 lampes identiques, sont à charge de l'entrepreneur, conformément aux prescriptions du § a .1.2.4.6. du présent cahier des charges-type.

1.2.4.2 Essais électriques et photométriques

Pour ces essais, il est fait usage d'un appareillage auxiliaire dont les caractéristiques de référence ou d'étalon sont spécifiées ci-après. Si celles-ci ne sont pas mentionnées, les essais sont effectués avec un appareillage auxiliaire comme décrit dans la norme correspondante. Les essais sur le flux lumineux et la puissance doivent démarrer en même temps avec 3 lampes de réserve. En cas de défaut survenant aux lampes pendant l'essai, celles-ci sont remplacées par les lampes de réserve (l'ordre de succession aura été défini au préalable par le fonctionnaire dirigeant) pour maintenir le flux lumineux et la puissance. Toutefois, ce sont les lampes défectueuses qui sont prises en compte pour la détermination de la durée de vie médiane.

Toutes les caractéristiques sont enregistrées dans un état de régime. Cette période de stabilisation est d'au moins 30 min. en sphère d'Ulbricht (mesure directe).

Toutes les lampes sont vieillies 100 heures avant les essais. Ce vieillissement a lieu dans les conditions nominales.

Pour les types de lampes non prévus dans les normes, les caractéristiques des ballasts doivent satisfaire aux valeurs spécifiées dans les prescriptions particulières à chaque type de lampe ainsi qu'aux prescriptions ci-après :

- les valeurs imposées doivent être respectées avec une précision de $\pm 0,5 \%$;
- le facteur de forme de l'onde de courant, c'est à dire le rapport entre la valeur de crête et la valeur efficace du courant, ne peut être plus grand que 1,7 pendant les mesures.

1.2.4.3 Examen des caractéristiques à 100 h de vieillissement dans les conditions nominales de fonctionnement

1.2.4.3.1 Quantités d'essai

Un essai de réception est effectué sur un échantillon représentatif du lot de fourniture. Les lampes sont prélevées au hasard dans des boîtes différentes de la fourniture.

Le nombre de lampes à prélever pour un lot de fourniture vaut :

- lot: 91 à 280 lampes : 6 lampes ($n_1 = 3$)
- lot: 281 à 500 lampes : 10 lampes ($n_1 = 5$)
- lot: 501 à 1 200 lampes : 16 lampes ($n_1 = 8$)
- lot 1 201 à 3200 lampes : 26 lampes ($n_1 = 13$)

- lot 3 201 à 10 000 lampes : 40 lampes ($n_1 = 20$)

La quantité de lampes à essayer est basée sur un plan d'échantillonnage double : un premier essai est effectué sur un échantillon n_1 du lot, suivi éventuellement d'une reprise d'essai sur un second échantillon de même taille n_1 .

1.2.4.3.2 Critères d'acceptation

Prescriptions individuelles à 100 h : soit pour le tableau ci-dessous :

n_1 : Taille du premier échantillon),

d_1 : Nombre de lampes défectueuses pour le critère considéré dans le premier échantillon de n_1 lampes,

A_1 : Nombre d'acceptation du premier échantillon et du lot,

R_1 : Nombre de rejet du lot sur base d'essais limités au premier échantillon.

Si $d_1 \leq A_1$, le lot est déclaré conforme pour le critère examiné.

Si $d_1 \geq R_1$, le lot est déclaré non conforme pour le critère examiné.

Si d_1 est compris entre A_1 et R_1 , il y a reprise des essais pour le critère considéré sur le second échantillon de même taille n_1 .

Soit alors,

d_2 : Nombre de lampes défectueuses pour le critère considéré dans le deuxième échantillon de n_1 lampes,

R : Nombre de rejet du lot pour l'ensemble des 2 échantillons de n_1 lampes,

Si $(d_1 + d_2) < R$, le lot est déclaré conforme pour le critère examiné.

Si $(d_1 + d_2) \geq R$, le lot est déclaré non conforme pour le critère examiné.

| Effectif du lot | n_1 | A_1 | R_1 | R | NQA |
|-----------------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 91 à 280 | 3 | 0 | 1 | (*) | 1,5 |
| | 3 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| 281 à 500 | 5 | 0 | 2 | 2 | 1,5 |
| | 5 | 0 | 3 | 4 | 4 |
| 501 à 1200 | 8 | 0 | 2 | 2 | 1,5 |
| | 8 | 0 | 4 | 5 | 4 |
| 1201 à 3200 | 13 | 0 | 3 | 4 | 1,5 |
| | 13 | 0 | 4 | 6 | 4 |
| 3201 à 10000 | 20 | 0 | 4 | 5 | 1,5 |
| | 20 | 1 | 5 | 7 | 4 |

(*) échantillonnage simple en contrôle réduit

Note : Sur base de la publication CEI 410 (1e éd., 1973) : 'Plan et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.' : Niveau I, échantillonnage double, contrôle réduit.

Prescriptions globales à 100 h :

Si le premier échantillon de n_1 lampes satisfait aux prescriptions des § a.1.2.4.4.1 et a.1.2.4.5.2 ou a1.2.4.5.3 ci-après, le lot est déclaré

conforme, sinon les essais sont entamés sur le second échantillon. L'analyse des résultats porte dans ces conditions sur l'ensemble constitué par les deux échantillons.

1.2.4.4 Essai du flux lumineux total dans la sphère d'Ulbricht (mesure directe)

1.2.4.4.1 Flux lumineux total à 100 h de fonctionnement

En ce qui concerne leur flux lumineux total, les lampes d'essai doivent satisfaire à la condition suivante :

$$F_m \cdot Z \cdot s_f \geq 0,9 \cdot F_n$$

où l'on désigne par :

F_m : Moyenne arithmétique du flux lumineux total mesuré sur les lampes d'essai (en lm);

Z : Paramètre qui prend les valeurs suivantes en fonction du type de lampes et, pour les lampes NaLP, en fonction également du type de ballast.

s_f : Dispersion du flux lumineux total mesuré sur les lampes d'essai (en lm);

F_n : Flux lumineux nominal (en lm) défini au § a.1.2.1 du présent cahier des charges-type.

Valeurs de Z pour les lampes HgLP, HgHP, NaHP, IHP et IND :

| Type de lampe | Z |
|----------------------------------|------|
| HgLP | 1,05 |
| HgHP | 1,30 |
| NaHP-B-F | 1,30 |
| NaHP-T-C, NaHP-T-C-M, NaHP-B-F-M | 1,05 |
| NaHP-T-C-H | 0,65 |
| IHP-T-Q-C-H | 1,40 |
| IND-B-F-H | 2,00 |

Valeurs de Z pour lampes NaLP-T :

| Type NaLP-T- | Avec ballast NBN EN 60192 | Avec ballast hybride |
|--------------|---------------------------|----------------------|
| 18 | 1,90 | 1,05 |
| 26 | 2,30 | 1,10 |
| 36 | 2,50 | 2,00 |
| 66 | 3,00 | 2,30 |
| 91 | 4,50 | 2,40 |
| 131 | 5,00 | 2,50 |
| 180 | 3,00 | 2,00 |

1.2.4.4.2 Flux lumineux individuel d'une lampe après 100 h de fonctionnement [NQA = 4]

Le flux lumineux individuel d'une lampe dans les conditions normalisées de mesure doit atteindre 90% du flux lumineux nominal minimal exigé pour la catégorie de lampes, ce qui se vérifie par la relation ci-après :

$$F_i \geq 0,9 F_{nmin}$$

où l'on désigne par :

F_i : Flux individuel mesuré

F_{nmin} : Flux nominal minimal (en lm) pour la catégorie de lampes.

1.2.4.4.3 Flux lumineux total après h heures de fonctionnement

F_h : Flux lumineux total après h heures de fonctionnement.

Les mesures du flux lumineux total après h heures de fonctionnement effectif doivent satisfaire à la formule définie au § a.1.2.4.4.1 ci-avant dans laquelle on remplace F_n par F_h dont les valeurs sont éventuellement spécifiées. Si aucune valeur de F_h n'est mentionnée, on applique la formule avec $F_h = 0,8 \cdot F_n$.

1.2.4.5 Essais de puissance électrique après 100 h de vieillissement dans les conditions nominales.

1.2.4.5.1 Puissance individuelle (NQA = 1,5)

La puissance absorbée par chaque lampe dans les conditions normalisées de mesure ne doit pas dépasser 115 % de la puissance recherchée pour la catégorie de lampes, sauf spécification plus contraignante de la norme appropriée, ce qui se vérifie par la relation suivante :

$$P_i \leq 1,15 P_o$$

où

P_i : Puissance individuelle (en W)

P_o : Puissance recherchée (en W) pour la catégorie de lampes figurant dans les tableaux de leurs caractéristiques.

1.2.4.5.2 Puissance moyenne individuelle d'un lot < 1000 lampes

La puissance absorbée moyenne d'un lot de lampes de même type, calculée à partir de la moyenne arithmétique des mesures effectuées ne doit pas dépasser 103 % (+ 1 W) de la puissance recherchée pour la catégorie de lampes, sauf pour les lampes NaLP où la tolérance est de 104 % (+ 1 W).

Lampes NaLP : $P_m \leq (1,04 P_o + 1)$

Autres lampes : $P_m \leq (1,03 P_o + 1)$

où P_m : moyenne arithmétique des puissances individuelles mesurées.

1.2.4.5.3 Puissance moyenne individuelle d'un lot \geq 1000 lampes

On note :

P_m : Moyenne arithmétique de la puissance mesurée sur les lampes d'essai (en W);

s_p : Dispersion de la puissance mesurée sur les lampes d'essai (en W);

P_n : Puissance recherchée nominale de la lampe (en W)

Les lampes d'essai de type NaLP doivent satisfaire à la relation suivante :

$$P_m + Z \cdot s_p \leq 1,08 P_n$$

où Z est un paramètre prenant les valeurs suivantes :

| Type NaLP | Avec ballast NBN EN 60192 | Avec ballast hybride |
|------------|------------------------------|-------------------------|
| NaLP - 18 | 1,90 | 1,70 |
| NaLP - 26 | 1,15 | 1,75 |
| NaLP - 36 | 1,20 | 1,80 |
| NaLP - 66 | 1,25 | 1,90 |
| NaLP - 91 | 1,50 | 2,20 |
| NaLP - 131 | 2,00 | 3,00 |
| NaLP - 180 | 1,05 | 2,00 |

Les lampes d'essai de tous les autres types doivent satisfaire à la relation suivante :

$$P_m + Z \cdot s_p \leq 1,05 P_n + 0,5$$

où Z est un paramètre prenant les valeurs suivantes :

| Type de lampe | Z |
|---------------|------|
| HgLP | 1,05 |
| HgHP | 2,00 |
| NaHP-B-F | 1,10 |
| NaHP-T-C | 1,05 |
| NaHP-T-C-H | 2,00 |
| NaHP-T-C-M | 0,80 |
| NaHP-B-F-M | 1,10 |
| IND-B-F-H | 3,00 |
| IHP-T-Q-C-H | 2,00 |

1.2.4.5.4 Puissance électrique après h heures de fonctionnement (P_{nh})

Les mesures de puissance après h heures de fonctionnement effectif définies au § a.1.2.4.5 ci-avant doivent satisfaire à la formule appropriée de réception dans laquelle on remplace P_n par P_{nh} dont les valeurs sont spécifiées au § a.1.2.6.4 du présent cahier des charges-type. Si aucune valeur de P_{nh} n'est mentionnée, P_{nh} est pris égal à P_n .

Remarque :

Lorsque la puissance recherchée n'est pas fixée par les normes et sauf spécification contraire au formulaire de soumission du cahier spécial des charges, elle est assimilée à la puissance nominale.

1.2.4.6 Essai de la durée de vie médiane d'un lot de lampes de même type

1.2.4.6.1 Généralités

L'essai de la durée de vie médiane d'un lot de lampes de même type se fait sous la surveillance de l'Administration et dans un laboratoire agréé par celle-ci.

Ce contrôle s'effectue de la façon suivante :

- Les lampes sont mises en service simultanément et enclenchées et déclenchées suivant le cycle de fonctionnement nominal défini au § a.1.2.1 du présent cahier des charges-type. Les ballasts utilisés doivent satisfaire aux normes concernant cet appareillage ou à défaut, aux prescriptions du § a.1.2.4.2. du présent cahier des charges-type excepté que l'écart toléré par rapport aux caractéristiques nominales peut être de $\pm 2,5\%$ au lieu de $\pm 0,5\%$
- Le flux lumineux de chaque lampe constituant le lot est mesuré après des durées de fonctionnement effectif égales à 100 h, à 1 000 h, aux deux tiers de la durée de vie garantie par le constructeur et à cette dernière.
- Le fonctionnement correct et l'allumage des lampes sont contrôlés au moins toutes les 100 h.
- La durée de vie des lampes dont le flux lumineux est insuffisant, à un moment donné, est déterminée par interpolation linéaire entre les deux dernières valeurs mesurées.

1.2.4.6.2 Quantités d'essai

10 lampes sont prélevées dans les lampes soumises à essai et ayant satisfait aux caractéristiques électriques et photométriques à 100 h.

1.2.4.6.3 Critères d'acceptation

La durée de vie d'une lampe qui ne s'allume pas à temps ou dont le fonctionnement est incorrect, est déterminée par le moment où ce défaut est constaté.

Le lot est accepté si la durée de vie médiane satisfait aux exigences du § a.1.2.3.8.1 du présent cahier des charges-type.

L'essai est arrêté dès que la durée de vie médiane est déterminée ou dès que la durée de l'essai dépasse la durée de vie médiane minimale exigée.

L'essai est également arrêté si 3 lampes sont défectueuses avant que ne soit atteinte la durée de vie minimale exigée en exploitation à 15 % de défaillances. Dans ce cas, le lot est refusé.

1.2.4.6.4 Faculté d'autres plans d'échantillonnage

Si une des parties désire diminuer son risque lié à la taille réduite de l'échantillon, elle a la faculté de réaliser des prélèvements complémentaires pour essais à ses frais. Les résultats sont toujours globalisés, les niveaux respectifs de qualité définis aux §.a.1.2.4.3. et § a.1.2.4.6. restent d'application. Les caractéristiques d'échantillonnage sont fixées par la publication CEI 410.

1.2.5 Garanties

Si la durée de vie mesurée au cours de l'essai décrit au § a. 1.2.4.6 ci-avant est inférieure à la durée de vie médiane imposée, l'entrepreneur est tenu de fournir à l'Administration un nombre de lampes supplémentaires déterminé par la formule :

$$N_r = K \cdot \frac{d_0 - d_m}{d_0} \cdot N_i$$

où :

- N_r : Nombre de lampes de remplacement à fournir par l'entrepreneur, toute fraction étant arrondie à l'unité supérieure;
- N_i : Nombre de lampes du type considéré, dont la fourniture est prévue dans l'entreprise;
- d_0 : Durée de vie médiane imposée;
- d_m : Durée de vie mesurée au cours de l'essai précité;
- K : Coefficient admettant les valeurs suivantes :

| | |
|---|---------|
| - lampes tubulaires à fluorescence à vapeur de mercure à basse pression | K = 4,0 |
| - lampes à vapeur de mercure à haute pression à ballon fluorescent | K = 1,5 |
| - lampes à vapeur de mercure à haute pression et à iodures métalliques | K = 1,5 |
| - lampes à vapeur de mercure à haute pression et à spectre corrigé | K = 1,5 |
| - lampes à vapeur de sodium à basse pression | K = 1,5 |
| - lampes à vapeur de sodium à haute pression | K = 1,5 |
| - lampes à induction | K = 1,5 |
| - lampes à iodures métalliques à tube à décharge en céramique | K = 1,5 |

Le démontage des lampes défectueuses et la remise en place des lampes de remplacement se font, dans ce cas, aux frais de l'Administration.

Toute lampe défectueuse dans un délai de fonctionnement effectif et égal ou inférieur à 300 h est remplacée par l'entrepreneur endéans les 72 h de l'avis, écrit ou oral, qui lui est donné par le fonctionnaire dirigeant.

L'enlèvement de la lampe défectueuse, son remplacement ainsi que les charges y associées incombent à l'entrepreneur.

1.2.6 Prescriptions particulières aux lampes à décharge

1.2.6.1 Lampes tubulaires à fluorescence à vapeur de mercure à basse pression : HgLP-T-F

Les lampes tubulaires à fluorescence à vapeur de mercure à basse pression satisfont aux prescriptions de la norme NBN C72-081 et de ses addenda; et, en outre aux prescriptions suivantes :

Température de couleur proximale : $\pm 4\ 000\ K$

Position d'emploi : horizontale $\pm 20^\circ$

| | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Puissance nominale (W) | 15 | 18 | 30 | 36 | 58 |
| Puissance recherchée P_0 (W) | 15 | 18 | 29,5 | 36 | 58 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm); IRC = 63 | 950 | 1 150 | 2 200 | 3.000 | 4 800 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Durée de vie min. en exploitation à 15% de défaillances (h) | 5 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 | 6 000 |
| Longueur totale maximale (mm) | 437 | 590 | 895 | 1 200 | 1 500 |
| Diamètre maximal (mm) | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| Culot | G13 | G13 | G13 | G13 | G13 |

1.2.6.2 Lampes à vapeur de mercure à haute pression

Les lampes à vapeur de mercure à haute pression à ballon fluorescent satisfont aux prescriptions des normes NBN C72-188 et addenda ainsi qu'aux prescriptions suivantes :

1.2.6.2.1 Lampes à vapeur de mercure à haute pression à ballon fluorescent : HgHP-B-F

Les contrôles afférents à la durée de vie utile de ces lampes s'effectuent après 5 000h de fonctionnement selon un cycle de 11h d'allumage suivi de 1h d'extinction;

Les mesures sont effectuées en position horizontale;

Position d'emploi : universelle.

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Puissance nominale (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 | 700 | 1 000 |
| Puissance recherchée P_0 (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 | 700 | 1 000 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} IRC > = 40 | 1 750 | 3 600 | 6 000 | 12 500 | 21 000 | 38 000 | 55 000 |

| Puissance nominale (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 | 700 | 1 000 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| IRC minimum à 100 h | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 12 000 | 12 000 | 12 000 | 12 000 | 12 000 | 12 000 | 6 000 |
| Durée de vie minimale en exploitation à 15% de défaillances (h) | 8 000 | 8 000 | 8 000 | 8 000 | 8 000 | 8 000 | 4 000 |
| Longueur totale max. (mm) | 130 | 160 | 180 | 230 | 290 | 330 | 400 |
| Diamètre maximal du col (mm) | 35 | 40 | 43 | 51 | 58 | 55 | 60 |
| Diamètre maximal de la lampe (mm) | 56 | 81 | 92 | 92 | 122 | 152 | 181 |
| Tension de lampe V_l (V) | 95 | 115 | 125 | 135 | 140 | 145 | 145 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 0,60 | 0,80 | 1,15 | 2,15 | 3,25 | 5,40 | 7,70 |
| Culot | E27 | E27 | E27 | E40 | E40 | E40 | E40 |

1.2.6.2.2 Lampes à vapeur de mercure à haute pression à iodures métalliques : HgIHP-B-F, HgIHP-T-C

Les lampes à vapeur de mercure à haute pression à iodures métalliques satisfont également aux prescriptions suivantes :

Position d'emploi : horizontale $\pm 10^\circ$

Lampes HgIHP-B-F :

| Puissance nominale (W) | 250 | 400 |
|---|--------|--------|
| Puissance recherchée P_0 (W) | 250 | 400 |
| Flux lumineux nominal IRC ≥ 60 minimal (lm) | 17 500 | 30 600 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 8 000 | 8 000 |
| Durée de vie minimale en exploitation à 15% de défaillances (h) | 6 000 | 6 000 |
| Longueur totale max. (mm) | 227 | 292 |
| Diamètre maximal (mm) | 92 | 122 |
| Culot | E40 | E40 |

Lampes HgIHP-T-C :

| Puissance nominale (W) | 250 | 400 | 1000 | 2000[1] |
|---|--------|--------|--------|---------|
| Puissance recherchée P_0 (W) | 250 | 400 | 1 000 | 2 000 |
| Flux lumineux nominal IRC ≥ 60 minimal (lm) | 17 000 | 30 500 | 81 000 | 183 000 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 8 000 | 8 000 | 5 000 | 5 000 |
| Durée de vie minimale en exploitation à 15% de défaillances (h) | 6 000 | 6 000 | 3 000 | 3 000 |
| Longueur totale max. (mm) | 257 | 283 | 382 | 430 |
| Diamètre maximal (mm) | 47 | 47 | 67 | 102 |

| | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|-------------|----------------|
| Puissance nominale (W) | 250 | 400 | 1000 | 2000(1) |
| Culot | E40 | E40 | E40 | E40 |
| (1) pour une tension réseau de 380 V | | | | |

1.2.6.2.3 Lampes à vapeur de mercure à haute pression à spectre corrigé HgHP-B-F-M

Ces lampes de forme ballon sont recouvertes à l'intérieur d'une poudre fluorescente donnant un meilleur rendu des couleurs et un flux lumineux plus intense que la lampe claire.

Les exigences reprises au tableau ci-dessous sont d'application pour ce type de lampe.

Les contrôles relatifs à la durée de vie utile de la lampe s'effectuent après 5 000 h de fonctionnement (cycle 11 h d'allumage - 1 h d'extinction)

Les mesures sont effectuées en position normalisée de placement.

| | | | | | |
|---|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Puissance nominale (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 |
| Puissance recherchée P_0 (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 2 000 | 3 850 | 6 600 | 13 500 | 22 000 |
| IRC minimum à 100 h | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Tension de lampe V_{la} (V) | 95 | 115 | 125 | 135 | 140 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 0,60 | 0,80 | 1,15 | 2,10 | 3,20 |
| Culot | E27 | E27 | E27 | E40 | E40 |

1.2.6.3 Lampes à vapeur de sodium à basse pression NaLP-T-C

Elles doivent suivre les prescriptions de la norme NBN EN 60192 complétées par les prescriptions du tableau ci-dessous.

Dans les lampes NaLP131 et NaLP180, le tube à décharge est fixé dans chaque branche par 3 points au minimum afin de diminuer sa sensibilité aux vibrations.

La puissance de chaque lampe NaLP varie au maximum de 15% entre 100 et 5 000 h de fonctionnement.

Autour du fil d'alimentation des électrodes, le tube à décharge des lampes NaLP se compose d'un verre résistant à l'action du sodium.

Ainsi, lorsque du sodium se dépose pour différentes raisons derrière les électrodes en cours d'utilisation, la durée de vie médiane minimale n'est pas affectée.

La position de fonctionnement autorisée est de quelque 20° par rapport à l'horizontale afin de garantir une répartition uniforme de la lumière sur l'ensemble de la longueur de la lampe.

Le tube à décharge des lampes NaLP comporte à distance régulière des alvéoles où le sodium se condense afin d'assurer une répartition uniforme de la lumière.

La couche réfléchissant la chaleur sur la face intérieure du ballon de la lampe doit s'étendre au minimum jusqu'à l'étrier de support de la courbe du tube à décharge.

Toutes les lampes NaLP doivent, après usage, être considérées comme déchets industriels et être traitées comme tels (voir §.a.1.2.7 ci-après).

1.2.6.3.1 Mesures avec ballast NBN EN 60192

| Puissance nominale (W) | 18 | 26 | 36 | 66 | 91 | 131 | 180 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Puissance recherchée P ₀ (W) | 18 | 27 | 35 | 65 | 90 | 130 | 185 |
| Flux lumineux nominal minimal F _{nmin} (lm) | 1 800 | 3 700 | 6 000 | 11 000 | 17 000 | 26 000 | 32 000 |
| Efficacité lumineuse (lm/W) | 100 | 137 | 171 | 169 | 189 | 200 | 173 |
| Durée de vie médiane minimale(h) | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 |
| Durée de vie médiane min. en exploitation à 15%de défaillances(h) | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Longueur totale max. (mm) | 216 | 311 | 425 | 528 | 775 | 1 120 | 1 120 |
| Diamètre maximal (mm) | 54 | 54 | 54 | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Culot | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d |

1.2.6.3.2 Mesures avec ballasts dits hybrides

Lampes NaLP destinées à être associées à des ballasts dit hybrides et nécessitant un amorceur.

Les contrôles afférents à la durée de vie utile de ces lampes s'effectuent après 5 000 h de fonctionnement selon un cycle de 11 h d'allumage suivi de 1 h d'extinction.

Les lampes munies de leurs appareillages auxiliaires hybrides doivent satisfaire aux relations suivantes qui remplacent celles des § a.1.2.4.5.4 et a.1.2.4.4.2 :

La puissance de la lampe doit satisfaire à la relation suivante :

$$P_m + Z_p \cdot s_p \leq 1,35 P_n$$

où tous les termes ont la même signification qu'au § a.1.2.4.5.3 , excepté Z qui est remplacé par Z_p, dont les valeurs sont données ci-après.

L'efficacité de la lampe est définie par la relation suivante :

$$E_m - Z_e \cdot s_e \geq 0,83 \cdot E$$

où

E_m : Moyenne arithmétique de l'efficacité lumineuse (lm/watt) mesurée sur les lampes d'essai;

Z_e : Paramètre de valeur donnée au tableau ci-dessous;

s_e : Dispersion de l'efficacité lumineuse mesurée sur les lampes d'essai;

E : Efficacité lumineuse nominale (lm/watt)

| | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Puissance nominale (W) | 18 | 26 | 36 | 66 | 91 | 131 | 180 |
| Z_p | 6,50 | 6 | 5,50 | 5 | 4 | 3,50 | 1,05 |
| Z_e | 1,80 | 1,60 | 1,50 | 1,40 | 1,20 | 1,05 | 1,05 |

Les lampes à vapeur de sodium à basse pression à ballasts hybrides suivent les prescriptions du tableau ci-dessous :

| | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Puissance nominale (W) | 18 | 26 | 36 | 66 | 91 | 131 | 180 |
| Puissance recherchée P_0 (W) | 18 | 27 | 35 | 65 | 90 | 128 | 180 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 1 800 | 3 700 | 5 700 | 10 700 | 17 000 | 26 000 | 32 000 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 |
| Durée de vie min. en exploitation à 15% de défaillances (h) | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 | 9 000 |
| Longueur totale max. (mm) | 226 | 320 | 435 | 538 | 785 | 1 120 | 1 120 |
| Diamètre maximal (mm) | 54 | 54 | 54 | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Culot | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d | BY22d |

Position d'emploi : horizontale $\pm 20^\circ$

1.2.6.4 Lampes à vapeur de sodium à haute pression NaHP

Ces lampes doivent satisfaire aux prescriptions des normes NBN EN 60662 et addenda.

Les procédures de mesure appliquées pour toutes les puissances de lampes consistent en une mesure de contrôle dans une armature-type (définie par l'Administration) assurant une position fixe du culot de la lampe.

Les contrôles afférents à la durée de vie utile s'effectuent après 5000 h de fonctionnement (cycle 11 h d'allumage - 1 h d'extinction) avec $P_{nh} = 1,2 P_n$

A l'exclusion des lampes à rendu de couleurs amélioré du type NaHP-T-C-H l'augmentation maximale de la tension dans l'armature-type par rapport à la mesure dans la sphère photométrique est définie par les valeurs ΔV_{1a} indiquées dans les tableaux ci-dessous.

1.2.6.4.1 Type à ballon tubulaire NaHP-T-C

Ces lampes avec ampoule claire et sans amorceur incorporé doivent satisfaire aux exigences suivantes :

| Puissance nominale (W) | 50 | 70 | 100 | 150 | 250 | 400 | 1000 |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Puissance recherchée P_o (W) | 54 | 72 | 100 | 150 | 250 | 392 | 960 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 4300 | 6500 | 10000 | 16000 | 27000 | 47000 | 122000 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 9000 | 10000 | 12000 | 12000 | 15000 | 15000 | 9000 |
| Durée de vie min. en exploitation à 15% de défaillances (h) | 6000 | 7000 | 8000 | 8000 | 10000 | 10000 | 6000 |
| Longueur totale maximale (mm) | 160 | 160 | 215 | 215 | 260 | 292 | 395 |
| Diamètre maximal de la lampe (mm) | 38 | 38 | 48 | 48 | 48 | 48 | 67 |
| Hauteur du centre lumineux ± 20 mm (mm) | 105 | 105 | 132 | 132 | 158 | 175 | 240 |
| Longueur d'arc ± 5 mm (mm) | 30 | 35 | 41 | 58 | 65 | 85 | 148 |
| Culot | E27 | E27 | E40 | E40 | E40 | E40 | E40 |
| Tension de la lampe V_{la} (V) | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 110 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 0,77 | 1,00 | 1,20 | 1,80 | 3,00 | 4,60 | 10,60 |
| Augmentation de la tension de lampe dans l'armature-type ΔV_{la} (V) | 7 | 7 | 8 | 8 | 10 | 12 | 15 |

1.2.6.4.2 Type à ballon diffusant NaHP-B-F

Ces lampes à ballon diffusant de forme elliptique, sans amorceur incorporé (à l'exception du type 70 W) doivent satisfaire aux exigences suivantes :

| Puissance nominale (W) | 50 | 70 | 100 | 150 | 250 | 400 |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Puissance recherchée P_o (W) | 50 | 70 | 100 | 150 | 250 | 400 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 3300 | 5500 | 10000 | 15500 | 25000 | 47000 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 9000 | 9000 | 12000 | 12000 | 15000 | 15000 |
| Durée de vie min. en exploitation à 15% de défaillances (h) | 6000 | 6000 | 8000 | 8000 | 10000 | 10000 |
| Longueur totale maximale (mm) | 156 | 156 | 190 | 227 | 227 | 292 |

| | | | | | | |
|--|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Puissance nominale (W) | 50 | 70 | 100 | 150 | 250 | 400 |
| Diamètre maximal de la lampe (mm) | 72 | 72 | 76 | 92 | 92 | 122 |
| Culot | E27 | E27 | E40 | E40 | E40 | E40 |
| Tension de la lampe V_{la} (V) | 90 | 90 | 100 | 100 | 100 | 105 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 0,77 | 1,00 | 1,20 | 1,80 | 3,00 | 4,45 |
| Augmentation de la tension de lampe dans l'armature-type ΔV_{la} (V) | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 10 |

Les mesures sont effectuées sur la lampe maintenue en position horizontale.

1.2.6.4.3 Type à rendu de couleurs amélioré NaHP-T-C

Ces lampes à rendu de couleurs amélioré à lumière blanche sont du type tubulaire avec ampoule claire et sans amorceur incorporé.

Elles doivent satisfaire aux exigences suivantes:

1.2.6.4.3.1 Lampes de type NaHP-T-C-H

| | | | |
|---|-----------|-----------|------------|
| Puissance nominale (W) | 35 | 50 | 100 |
| Puissance recherchée P_o (W) | 33 | 53 | 97 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 1300 | 2300 | 4700 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 5000 | 5000 | 5000 |
| Durée de vie min. en exploitation à 15% de défaillances (h) | 3500 | 3500 | 3500 |
| Longueur totale maximale (mm) | 150 | 150 | 150 |
| Diamètre maximal de la lampe (mm) | 33 | 33 | 33 |
| Hauteur du centre lumineux ± 20 mm (mm) | 93 | 93 | 93 |
| Longueur maximale de l'arc ± 5 mm (mm) | 14 | 17 | 20 |
| Culot | PG12 | PG12 | PG12 |
| Tension de la lampe V_{la} (V) | 96 | 96 | 98 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 0,48 | 0,76 | 1,26 |
| Température de couleur nominale, à 100 h (K) | 2500 | 2500 | 2500 |
| IRC minimum à 100 h | 80 | 80 | 80 |

1.2.6.4.3.2 Lampes de type NaHP-T-C-M

| Puissance nominale (W) | 150 | 250 | 400 |
|---|-------|-------|-------|
| Puissance recherchée P_o (W) | 150 | 248 | 395 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 12700 | 23000 | 35000 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 9000 | 9000 | 9000 |
| Durée de vie min. en exploitation à 15% de défaillances (h) | 7000 | 7000 | 7000 |
| Longueur totale maximum (mm) | 215 | 260 | 292 |
| Diamètre maximal de la lampe (mm) | 48 | 48 | 48 |
| Hauteur du centre lumineux (mm) | 132 | 155 | 175 |
| Culot | E40 | E40 | E40 |
| Tension de lampe V_{la} (V) | 105 | 105 | 100 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 1,82 | 3,05 | 4,50 |
| Température de couleur nominale à 100 h (K) | 2150 | 2150 | 2150 |
| IRC minimum à 100 h | 60 | 60 | 60 |

1.2.6.4.4 Lampes de type NaHP-B-F-M

Ces lampes à rendu de couleurs amélioré sont du type à ballon poudré diffusant sans amorceur incorporé.

Elles doivent satisfaire aux exigences suivantes :

| Puissance nominale (W) | 150 | 250 | 400 |
|--|-------|-------|-------|
| Puissance recherchée P_o (W) | 150 | 250 | 400 |
| Flux lumineux nominal minimal F_{nmin} (lm) | 12250 | 22000 | 34000 |
| Durée de vie médiane minimale (h) | 9000 | 9000 | 9000 |
| Durée de vie en exploitation à 15% de défaillances (h) | 7000 | 7000 | 7000 |
| Longueur totale maximale (mm) | 227 | 227 | 292 |
| Diamètre maximal de la lampe (mm) | 92 | 92 | 122 |
| Culot | E40 | E40 | E40 |
| Tension de la lampe V_{la} (V) | 105 | 110 | 105 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 1,82 | 3,00 | 4,45 |
| IRC minimum à 100 h | 60 | 60 | 60 |
| Augmentation de la tension de lampe dans l'armature-type ΔV_{la} (V) | 5 | 10 | 7 |

1.2.6.5 Lampes à induction IND-B-F-H

Les lampes à induction de type à ballon poudré ne comportent aucun filament et utilisent les effets de l'induction électromagnétique et de la décharge électrique dans l'atmosphère de vapeur métallique de

l'ampoule. Cette induction est produite par une antenne logée dans l'ampoule et alimentée par un boîtier électronique produisant, à partir du secteur, une énergie de fréquence égale à 2,65 MHz.

Les caractéristiques de ces lampes sont les suivantes :

| Puissance nominale (W) | 55 | 85 |
|--|---------|---------|
| Flux lumineux nominal à 25°C et à 100 h de fonctionnement (lm) | 3500 | 6000 |
| Efficacité lumineuse minimum (lm/W) | 65 | 70 |
| Durée de vie médiane en exploitation à 20% de défaillances (h) | 60000 | 60000 |
| Puissance absorbée par la lampe et son appareillage auxiliaire (W) | 55 | 85 |
| Facteur de puissance minimum | 0,90 | 0,90 |
| IRC minimum à 100 h | 80 | 80 |
| Tension nominale (V) | 230 | 230 |
| Limites de tension secteur (V) | 185-255 | 200-240 |
| Température minimale d'allumage (°C) | -20 | -20 |

1.2.6.6 Lampes à iodures métalliques à tube à décharge en céramique IHP-T-Q-H

Ces lampes combinent la technologie des lampes à vapeur de sodium à haute pression et celle des lampes à iodures métalliques. Compactes et à haut flux lumineux, elles ont un bon rendu de couleur et une efficacité lumineuse voisine de 90 lm/W.

Elles doivent satisfaire aux prescriptions du tableau ci-dessous :

| Puissance nominale (W) | 70 | 150 |
|----------------------------------|------|-------|
| Puissance recherchée P_0 (W) | 75 | 150 |
| Flux lumineux nominal (lm) | 6200 | 13500 |
| Longueur totale maximale (mm) | 100 | 110 |
| Diamètre maximal (mm) | 20 | 20 |
| Culot | G12 | G12 |
| Tension de la lampe V_{la} (V) | 95 | 98 |
| Courant de lampe I_{la} (A) | 0,98 | 1,80 |
| Température de couleur (K) | 3000 | 3000 |
| IRC minimum à 100 h | 80 | 80 |

1.2.7 Déchets

En vue de se conformer au décret du Conseil Régional Wallon du 05.07.1985, ainsi qu'à l'Arrêté de l'Exécutif Régional Wallon du 23.07.1987 relatif aux décharges contrôlées, l'entrepreneur a l'obligation de tenir un registre des déchets mentionnant pour chaque camion quittant un chantier, les renseignements repris dans un bon de transport dont le modèle est donné au cahier spécial des charges. Ce bon doit obligatoirement être présent dans le camion pendant son déplacement.

Ce registre, collection de bons, est tenu à disposition du fonctionnaire dirigeant et des fonctionnaires de la Division de la Police de l'Environnement ainsi que de l'Office Wallon des Déchets.

2 APPAREILLAGE AUXILIAIRE.

2.1 Définitions.

2.1.1 Ballast :

appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge et qui, à l'aide d'inductances et de capacités utilisées séparément ou en combinaison, a pour objet principal d'ajuster le courant de la ou des lampes à la valeur requise. L'appareil peut comprendre un seul ou plusieurs éléments séparés.

Il peut également comporter des moyens de transformation de la tension d'alimentation et des dispositifs qui contribuent à fournir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage, évitent l'amorçage à froid, réduisent l'effet stroboscopique, corrigent le facteur de puissance et/ou diminuent les perturbations radioélectriques.

2.1.2 Interrupteur d'amorçage (starter) :

dispositif pour lampes fluorescentes, qui assure le préchauffage des électrodes et qui produit, avec l'impédance en série du ballast, une onde de surtension aux bornes de la lampe;

2.1.3 Amorceur :

dispositif destiné à produire des impulsions de tension pour l'amorçage des lampes à décharge et qui n'assure pas le préchauffage des électrodes;

2.1.4 Condensateur :

composant destiné à améliorer le facteur de puissance de la lampe.

2.2 Généralités

Pour les marchés où la fourniture et le placement des lampes sont prévus, la fourniture d'une lampe implique la fourniture de tout l'ensemble de l'appareillage auxiliaire requis pour son fonctionnement.

L'appareillage auxiliaire d'une lampe comprend tous les accessoires qui doivent être câblés avec la lampe pour lui assurer un bon fonctionnement.

Le boîtier de l'appareillage auxiliaire est protégé contre la corrosion et contient une matière de remplissage qui a pour but d'éliminer la possibilité de diminution de l'isolement par condensation ou autre humidité. Les bornes de raccordement sont également protégées contre ce danger.

Les bornes sont réalisées en matériau inoxydable et ne peuvent être atteintes par le doigt d'essai normalisé. Un environnement humide et poussiéreux n'est pas à considérer comme condition de fonctionnement anormale.

La tension nominale de l'appareillage auxiliaire des lampes est de 230 V. La fréquence de leur tension d'alimentation est de 50 Hz.

L'appareillage auxiliaire est conçu pour satisfaire aux prescriptions du § a.1.2.6. du présent cahier des charges-type.

Il doit en outre être conforme aux prescriptions suivantes :

- soit de la dernière édition de la norme belge en vigueur;

- soit, si celle-ci fait défaut, celle de la dernière édition de la norme européenne en application; ou, en dernier ressort, la dernière édition de la publication de la Commission Internationale de l'Eclairage (C.I.E.) ou de la Commission Electrotechnique Internationale (C.E.I.).

2.2.1 Essais

L'appareillage est soumis aux essais repris dans les normes NBN suivantes et leurs addenda: EN 60155, C71-920, C71-921, EN 61048 et EN 61049.

Indépendamment des essais précités, les essais suivants sont exécutés en conformité avec les prescriptions de la publication CEI 410 (1e éd. 1973) à l'atelier de l'entrepreneur, chez l'un de ses sous-traitants ou dans un laboratoire agréé, sur les appareillages prélevés par le fonctionnaire dirigeant :

- Mesure d'isolement : cette mesure se fait au moyen d'un appareil logométrique appliquant une tension d'essai nominale de 500 V continue. Pour le processus d'essai, sauf en ce qui concerne l'humidification préalable et la durée d'application, il est requis de se référer aux normes précitées. La résistance d'isolement ne peut être inférieure à 10 MΩ.
- Mesure du courant de court-circuit d'un ballast : cette mesure se fait en branchant aux bornes du ballast réservées au raccordement de la source lumineuse un ampèremètre thermique de faible impédance. Les bornes du ballast réservées au raccordement du réseau sont alimentées par un variateur de tension muni à sa sortie d'un voltmètre. La tension d'alimentation nécessaire à l'obtention d'un courant de court-circuit égal au courant nominal de la source lumineuse doit être comprise entre les deux limites fixées par le constructeur des accessoires.

2.2.1.1 Ballasts

En ce qui concerne les pertes admissibles dans les ballasts, la formule de contrôle est la suivante :

$$P_m + 1,05 s_p \leq 1,05 p_n + 0,5$$

où :

p_n : Perte nominale maximale (en W), mentionnée dans les tableaux spécifiques ci-après;

P_m : Moyenne arithmétique des pertes mesurées (en W) sur les lampes d'essai fonctionnant en régime (plan d'échantillonnage identique à celui de 1.2.4.3.2).

s_p : Dispersion des pertes mesurées sur les lampes d'essai (en W) fonctionnant en régime.

Les pertes dans les ballasts sont mesurées après 30 min de fonctionnement, la température du ballast au début de l'essai étant la température ambiante.

Les ballasts présentent les caractéristiques électriques assurant à la lampe raccordée le point de fonctionnement (I_{la} , V_{la}) en tension et en courant prescrit dans les normes correspondantes.

Cette imposition est aussi valable pour la tension à vide mentionnée, laquelle doit être plus élevée que la tension d'allumage de la lampe.

Les lignes de fuite et les distances dans l'air sont déterminées par les tensions à vide réelles.

Les essais ci-dessus sont effectués, avec une lampe de référence, dans un laboratoire agréé de la Région wallonne.

Le ballast est fixé sur une embase avec 2 trous selon l'interdistance spécifiée dans le cahier spécial des charges.

Lignes de fuite et distance dans l'air

Les ballasts satisfont aux prescriptions de la plus récente édition des normes en vigueur :

En ce qui concerne les lampes suivantes, les normes ci-après ainsi que leurs addenda sont d'application :

- NaLP : NBN C71-922 et NBN C71-923
- NaHP : NBN C71-922 et NBN C71-923
- HgHP : NBN C71-922 et NBN C71-923
- HgLP-F : NBN C71-920, NBN C71-921, NBN C71-928 et NBN C71-929.

2.2.1.2 Amorceurs et interrupteurs d'amorçage (starters)

Les amorceurs satisfont aux normes NBN C 71-926 et addenda en ce qui concerne les prescriptions générales et de sécurité et aux NBN C 71-927 et addenda en ce qui concerne les prescriptions de performances. Les interrupteurs d'amorçage (starters) pour lampes tubulaires à fluorescence satisfont aux normes NBN EN 60155 et addenda.

2.2.1.3 Condensateurs

Les condensateurs satisfont aux normes NBN EN 61048 et addenda, ainsi qu'à la norme NBN EN 61049.

Les recommandations internationales de la C.E.I. 566 et C.E.E. 76/769 sont également d'application.

Les condensateurs fonctionnent parfaitement sous une tension d'alimentation de 230 V + 15 % et une température ambiante de 85° C.

Les condensateurs mis en série avec le ballast et l'amorceur des lampes NaLP sont toutefois prévus pour des tensions d'alimentation plus élevées (voir §.a.2.3.3).

2.3 Appareillage auxiliaire pour lampes NaLP .

2.3.1 Ballasts

Le circuit magnétique est totalement enrobé de résine (ou dans un mélange de sable et de polyester) ou logé dans un boîtier métallique rempli de résine thermodurcissable. Toutefois, les ballasts pour lampes de 18W et 26W peuvent être du type imprégné dans un vernis.

Les ensembles d'accessoires sont du type " hybride " et se composent d'un ballast, d'un amorceur et d'un condensateur (sauf pour les puissances 18 et 26W). L'ensemble présente une haute impédance aux fréquences musicales des signaux de télécommande généralement utilisés sur les réseaux.

En ce qui concerne les lampes NaLP 131W, l'appareillage auxiliaire est du type monobloc et se compose d'un circuit magnétique, d'un amorceur et d'un condensateur incorporés dans un boîtier métallique. Le circuit magnétique est noyé dans une résine thermodurcissable et est protégé

contre les gouttes d'eau (définition de la C.E.I. 459 par. 2.1.C.), même si la couche de protection (par ex. peinture) est enlevée. L'enveloppe métallique est réalisée en une seule pièce sans soudure. A cet effet la protection et la construction des bornes sont adaptées à la protection contre le ruissellement de l'eau de condensation. La patte de fixation comporte dans l'axe longitudinal, une boutonnière fermée du côté opposé aux borniers de raccordement. La borne de terre ne peut servir à la fixation du bornier.

Le condensateur et l'amorceur peuvent être extraits simultanément du boîtier. Pour ce faire, ils sont montés sur un dispositif coulissant dans le boîtier et y sont fixés par vis et écrou imperdable. Une attention particulière est accordée à la réalisation du dispositif de fixation pour garantir sa parfaite tenue aux vibrations. Ce dispositif de fixation doit recevoir l'agrément du fonctionnaire dirigeant.

Un des fils de connexion du condensateur est muni d'un dispositif encliquetable.

Les ballasts doivent avoir les caractéristiques suivantes, en fonction de la puissance de la lampe :

| P_n (W) | 18 | 26 | 36 | 66 | 91 | 131 | 180 |
|--|-----------|-----------|------|------|-------|------|------|
| Longueur max. (mm) | 160 | 195 | 180 | 180 | 160 | 275 | 180 |
| Largeur max. (mm) | 42 | 42 | 68 | 68 | 85 | 110 | 110 |
| Hauteur max. (mm) | 33 | 33 | 45 | 55 | 70 | 90 | 90 |
| Facteur de puissance | 0,85 | 0,85 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Perte p_n (W) | 10,0 | 10,5 | 13,0 | 17,0 | 18,0 | 21,0 | 32,0 |
| Tension à vide min. V_0 (V) | V_r (1) | V_r (1) | 700 | 700 | 1 000 | 750 | 750 |
| (1) V_r la désigne tension du réseau | | | | | | | |

2.3.2 Amorceurs

L'amorceur fonctionne de manière irréprochable jusqu'à une température ambiante maximale de 80° C.

L'amorceur est équipé d'un système de sécurité qui interrompt automatiquement le fonctionnement de la lampe lorsque celle-ci est défectueuse. Dans le cas des lampes NaLP-131 W, l'amorceur est incorporé au ballast. En outre, un adaptateur pour fixation par tige fileté M8, vis, rondelle et écrou est incorporé à la fourniture.

2.3.3 Condensateurs

Le condensateur pour lampes NaLP-36/66/91/131/180W est intégré dans un câblage série avec les deux autres composants (ballast et amorceur) suivant un schéma à communiquer par l'adjudicataire sur demande du fonctionnaire dirigeant. Les caractéristiques du condensateur sont les suivantes en fonction de la puissance de la lampe :

| | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| P_n (W) | 36 | 66 | 91 | 131 | 180 |
| Capacité (μF) $\pm 4\%$ | 4, 4 | 7, 6 | 5, 2 | 3, 4 | 4, 4 |
| Tension nominale (V) | 300 | 300 | 420 | 650 | 650 |
| Diamètre max. (mm) | 30 | 35 | 35 | 40 | 45 |
| Hauteur max. (mm) | 75 | 75 | 75 | 92 | 110 |

Dans le cas du ballast NaLP - 131 W le condensateur est incorporé dans le boîtier monobloc. Ses bornes de raccordement sont protégées par un capuchon d'où sortent les fils de câblage d'une longueur suffisante pour être raccordés aux autres composants. Un de ces fils est muni d'un dispositif encliquetable.

2.4 Appareillage auxiliaire pour lampes NaHP (exceptés NaHP-T-C-H)

2.4.1 Ballasts

Les ballasts NaHP répondent aux prescriptions des normes NBN C71-922 et NBN C71-923 ainsi que de leurs addenda. Elles doivent permettre aux lampes de respecter les caractéristiques imposées au § a.1.2.6.4. De plus, ils présentent les caractéristiques suivantes :

| Puissance nominale [W] | 50 | 70 | 100 | 150 | 250 | 400 | 1000 |
|--|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Longueur max (mm) | 120 | 120 | 130 | 130 | 155 | 170 | 260 |
| Largeur max (mm) | 70 | 70 | 70 | 85 | 85 | 106 | 150 |
| Hauteur max (mm) | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 90 | 170 |
| Pertes nominales max. p _n [W] | 10 | 12 | 15 | 20 | 28 | 33 | 60 |

Les ballasts sont équipés d'une prise sur le bobinage permettant leur utilisation avec les amorces décrits au § a.2.4.2. ci-après.

Toutes les prescriptions pour vérifier le raccordement et le bon fonctionnement du ballast sur l'appareillage d'essai du laboratoire agréé par la Région wallonne sont d'application.

2.4.2 Amorces

Les amorces produisent des tensions de crête aux bornes de la lampe d'au moins 2 800 V pour les lampes d'une puissance d'au moins 100 W (culot E 40) et d'au moins 1800 V pour les autres lampes (culot E 27).

L'amorceur fonctionne de manière irréprochable pour une température ambiante maximale de 80° C.

L'amorceur est équipé d'un dispositif de sécurité qui interrompt automatiquement son fonctionnement endéans les 5 minutes après qu'une lampe est devenue défectueuse.

Ils sont fixés par vis M8 centrale filetée avec rondelle appropriée et écrou (s'il y a d'autres moyens de fixation l'adaptateur éventuellement nécessaire est fourni).

Leur durée de vie nominale minimale est de dix ans pour le cycle d'utilisation nominal de la lampe. Un cycle d'essai garanti et le nombre d'allumages sont donnés.

Ils répondent aux prescriptions relatives aux perturbations d'émission et de réception des signaux audios et vidéos NBN EN 55015, C.I.S.P.R. 15 et V.D.E. 0875.

2.4.3 Condensateurs

Les condensateurs ont les capacités nominales minimales suivantes :

| | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Puissance nominale (W) | 50 | 70 | 100 | 150 | 250 | 400 | 1000 |
| Capacité (µF) | 10 | 12 | 12 | 18 | 32 | 50 | 100 |

Les valeurs des capacités peuvent être obtenues en combinant plusieurs condensateurs.

2.5 Appareillage auxiliaire pour lampes NaHP -T-C-H

2.5.1 Ballasts

Le ballast est du type inductif et satisfait aux normes NBN C71 - 922 (prescriptions de sécurité) et NBN C 71 - 923 (prescriptions de performances) ainsi que de leurs addenda.

Les pertes nominales maximales ne dépassent pas les valeurs suivantes :

| | | | |
|---|-----------|-----------|------------|
| Puissance nominale (W) | 35 | 50 | 100 |
| Pertes nominales max. p_n (W) | 6 | 10 | 16 |
| Longueur maximum (mm) | 120 | 120 | 120 |
| Largeur maximum (mm) | 65 | 65 | 65 |
| Hauteur maximum (mm) | 55 | 55 | 55 |

2.5.2 Amorceurs - régulateurs

Le circuit amorceur-régulateur assure l'amorçage de la lampe en produisant des tensions de crête aux bornes de celle-ci d'au moins 3 500 V.

L'amorçage cesse dès que la tension de la lampe descend en dessous de 180 V.

Le circuit fonctionne parfaitement à des températures comprises entre -25° C et +80° C.

Leurs pertes nominales maximales sont de 3 W (lampes de 35 W et 50 W) et de 4 W (lampes de 100 W).

| | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Puissance nominale (W) | 35 | 50 | 100 |
| Longueur maximum (mm) | 100 | 100 | 100 |
| Largeur maximum (mm) | 60 | 60 | 60 |
| Hauteur maximum (mm) | 40 | 40 | 40 |

2.5.3 Condensateurs

Les condensateurs ont les capacités nominales minimales suivantes :

| | | | |
|--|-----------|-----------|------------|
| Puissance nominale (W) | 35 | 50 | 100 |
| Capacité (μF) | 6 | 9 | 14 |

Les valeurs des capacités peuvent être obtenues en combinant plusieurs condensateurs.

2.6 Appareillage auxiliaire pour lampes HgHP à spectre corrigé M-H

2.6.1 Ballasts

Les ballasts sont du type inductif et répondent aux prescriptions des normes NBN C71 - 922, NBN C71 - 923 et de leurs addenda. En outre, les prescriptions suivantes sont d'application :

| | | | | | | |
|---|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| Puissance nominale (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 | 1000 |
| Longueur max. (mm) | 120 | 120 | 120 | 155 | 155 | 240 |
| Largeur max. (mm) | 70 | 70 | 70 | 85 | 85 | 120 |
| Hauteur max. (mm) | 60 | 60 | 60 | 70 | 70 | 135 |
| Pertes nominales max. p_n (W) | 8 | 11 | 13 | 20,5 | 24 | 42 |

2.6.2 Condensateurs

Les condensateurs ont les capacités nominales minimales suivantes :

| | | | | | | |
|--|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| Puissance nominale (W) | 50 | 80 | 125 | 250 | 400 | 1000 |
| Capacité (μF) | 7 | 8 | 10 | 18 | 25 | 60 |

Les valeurs des capacités peuvent être obtenues en combinant plusieurs condensateurs.

2.7 Appareillage auxiliaire pour lampes tubulaires à fluorescence HgLP-T-F

2.7.1 Ballast

Le ballast électronique à haute fréquence avec possibilité de réglage du flux lumineux est prévu pour fonctionner avec deux lampes fluorescentes de type HgLP-F. Il combine les fonctions de ballast, de régulateur de flux lumineux et d'amorceur de sécurité.

Les lampes fonctionnent à une fréquence comprise entre 40 Khz et 80 Khz et leur démarrage est assuré dans les deux secondes qui suivent la mise sous tension, en une seule tentative.

A la fin de la durée de vie de la lampe, la génération de pointes de tension d'amorçage est arrêtée jusqu'au remplacement de la lampe. Après cette opération, le système redémarre automatiquement.

Le ballast permet le réglage du flux lumineux dans une plage continue entre 100 % et 20 % en réduisant la puissance consommée de 100 % à 40 % quand le flux lumineux passe de 100% à 20 %.

Il permet à la lampe de fonctionner sans effet stroboscopique et sans formation de serpentage lumineux, même à basse température.

Il répond en outre aux spécifications suivantes :

| | |
|--|--|
| Tension du réseau (V) | de 198 à 254 (50 Hz) |
| Facteur de puissance min. (à 100 % du flux lumineux) | 0,93 |
| Température min. (°C) | + 5 |
| Température max. (°C) | + 50 |
| Degré de protection | IPX2 |
| Capacité max. de câblage (pF) | 60 |
| Résistance aux vibrations | CEI 68-2 FC/5g (continu) CEI 68-2 EB/10g (choc) |
| Pertes nominales max. (2 x 36 W) P _n (W) | 12 |
| Taux d'harmonique | suivant la norme NBN EN 60555-2 (CEI 555/2) |
| Perturbations électromagnétiques | suivant la norme NBN EN 55015 |
| Rayonnement électromagnétique | suivant VDE 0107 |

2.7.2 Ballasts pour lampes HgLP-T-F-15/30/36/58W

Ces ballasts sont conformes aux normes NBN C71-920, NBN C71-921 et leurs addenda.

Température de fonctionnement : cfr. CEI 82 (5e édition) et VDE 0712.

2.8 Appareillage auxiliaire pour lampes IHP-T-Q-H

Les caractéristiques de cet appareillage auxiliaire sont définies aux § a 2.8.1, et a 2.8.2.

2.8.1 Auxiliaire électronique

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Puissance (W) | 70 | 150 |
| Longueur maximum (mm) | 150 | 190 |
| Largeur maximum (mm) | 115 | 115 |
| Hauteur maximum (mm) | 40 | 55 |
| Pertes P _n (W) | 13 | 22 |
| Fréquence du signal (Hz) | 90 | 90 |

2.8.2 Auxiliaires conventionnels

Ballast

| | | |
|---------------------------|-----|-----|
| Puissance (W) | 70 | 150 |
| Longueur maximum (mm) | 120 | 135 |
| Largeur maximum (mm) | 65 | 80 |
| Hauteur maximum (mm) | 55 | 65 |
| Pertes P _n (W) | 13 | 17 |

Amorceur

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| Puissance (W) | 70 | 150 |
| Longueur maximum (mm) | 115 | 115 |
| Largeur maximum (mm) | 45 | 45 |
| Hauteur maximum (mm) | 40 | 40 |

Condensateur


| | | |
|---------------------|----|-----|
| Puissance (W) | 70 | 150 |
| Capacité (μ F) | 12 | 18 |

2.9 Appareillage auxiliaire pour lampes IND-B-F-H

| | | |
|-----------------------|-----|-----|
| Puissance (W) | 55 | 85 |
| Longueur maximum (mm) | 140 | 140 |
| Largeur maximum (mm) | 140 | 140 |
| Hauteur maximum (mm) | 45 | 45 |

Approuvé à Namur, le 08-12-1997

Le Ministre de l'Aménagement du territoire,
de l'Équipement et des Transports



M. LEBRUN

