
Norme internationale



5763

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Photographie — Équipement électronique à éclairs — Contrôle automatique de l'exposition

Photography — Electronic flash equipment — Automatic control of exposure

Première édition — 1982-12-01

CDU 771.448.6

Réf. n° : ISO 5763-1982 (F)

Descripteurs : photographie, matériel photographique, appareil à éclair, appareil à fonctionnement électronique, commande automatique, exposition, étalonnage, essai, mesurage.

Prix basé sur 5 pages

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 5763 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*, et a été soumise aux comités membres en décembre 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Égypte, Rép. arabe d'	Mexique
Allemagne, R. F.	Espagne	Roumanie
Australie	France	Tchécoslovaquie
Belgique	Iraq	URSS
Canada	Italie	USA
Corée, Rép. dém. p. de	Japon	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Photographie — Équipement électronique à éclairs — Contrôle automatique de l'exposition

0 Introduction

La présente Norme internationale fixe les conditions et les valeurs de mesure pour l'étalonnage des équipements électroniques à éclairs avec contrôle automatique de l'exposition.

Les valeurs d'étalonnage sont principalement liées à la lamination du film dans le plan focal. Elles sont équivalentes à la lamination dans le plan focal d'un appareil photographique pourvu d'un mécanisme de contrôle automatique de l'exposition (voir ISO 2721) et sont liées à la lamination d'un objet équivalente à celle produite lorsque l'émission lumineuse est contrôlée par le nombre-guide (voir ISO 1230).

Pour établir cette relation, la plupart des images sont supposées être prises dans des conditions identiques.

Des écarts par rapport à ces conditions «moyennes», dus à des sujets particuliers ou des constructions particulières de l'équipement à éclairs, peuvent cependant nécessiter des valeurs d'étalonnage autres que celles données dans la présente Norme internationale.

Certains équipements électroniques à éclairs avec contrôle automatique de l'exposition, conçus exclusivement pour un appareil photographique particulier, peuvent ne pas satisfaire à quelques-unes des exigences spécifiées dans la présente Norme internationale, qui sont préparées pour les équipements automatiques d'usage général. Cela parce que, en concevant les équipements «spéciaux», tous les paramètres de l'appareil photographique particulier sont pris en considération, c'est-à-dire le facteur de transmission de l'objectif, le facteur de dégradation, le rapport entre le champ de l'objectif de prise de vues et l'angle de couverture ainsi que l'angle de réception de la cellule de l'équipement automatique à éclairs, etc., et ces paramètres seront parfois différents de ceux de l'appareil photographique «moyen». Les tolérances peuvent aussi être différentes pour un équipement automatique spécial. Par exemple, un équipement pour les appareils photographiques à image instantanée demandera une tolérance de $\pm 1/3 E_v$. Par contre, pour un équipement destiné aux appareils photographiques utilisant des films négatifs couleur de format 110, conformément à l'ISO 5800, la tolérance $+ 3 E_v$ ou $- 1 E_v$ est acceptable.

De plus, même pour les équipements automatiques d'usage général, des écarts par rapport aux conditions «moyennes»,

dus à des sujets particuliers ou des constructions particulières de l'équipement à éclairs, peuvent nécessiter des valeurs d'étalonnage autres que celles données dans la présente Norme internationale.

Par conséquent, si l'on désire utiliser la présente Norme internationale pour contrôler un équipement électronique à éclairs avec contrôle automatique de l'exposition, les cas particuliers mentionnés plus haut doivent être pris en considération. Un essai photographique de l'exposition correcte est recommandé.

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique exclusivement aux systèmes de contrôle automatique de l'exposition intégrés ou associés à des équipements électroniques à éclairs.

Elle spécifie les méthodes de mesure des caractéristiques particulières au contrôle, telles que la précision et la répétabilité. Elle fixe les valeurs numériques de l'intégrale de la luminance d'un objet en fonction du temps et de la lamination reçue par un objet éclairé par l'équipement à éclairs avec contrôle automatique de l'exposition, ainsi que les tolérances maximales sur ces valeurs nominales. En outre, elle fixe les conditions de mesure pour vérifier le réglage du contrôle automatique de l'exposition.

Les définitions et méthodes de mesure relatives aux équipements électroniques à éclairs sous contrôle automatique de l'exposition sont fixées dans l'ISO 2827.

Lors de l'essai du contrôle automatique de l'exposition, l'axe optique du détecteur de contrôle et de la lampe de l'équipement électronique à éclairs, lorsque ceux-ci sont fixés à l'appareil photographique, sont supposés coïncider avec celui de l'objectif de l'appareil photographique.

2 Références

ISO 517, *Photographie — Appareils de prise de vues — Marquage des ouvertures d'objectif.*¹⁾

ISO 1230, *Photographie — Détermination des nombres-guides des appareils à éclairs.*¹⁾

1) En révision.

ISO 2240, *Photographie — Films de prise de vues inversibles en couleur — Détermination de la sensibilité ISO.*

ISO 2721, *Photographie — Appareils de prises de vues — Contrôle automatique de l'exposition.*

ISO 2827, *Photographie — Détermination de l'émission lumineuse des équipements électroniques à éclair.*¹⁾

ISO 5800, *Photographie — Détermination de la sensibilité ISO des films photographiques négatifs couleur.*

ISO 6728, *Photographie — Objectifs d'appareils de prise de vues — Détermination de l'indice d'apport chromatique.*²⁾

Publication CIE n° 38, *Caractéristiques radiométriques et photométriques des matériaux et leur mesurage.*

3 Définitions

3.1 contrôle automatique de l'exposition : Contrôle de l'exposition par un appareil de mesure photoélectrique, qui mesure la luminance de l'objet, intègre la lumière en fonction du temps et interrompt l'exposition lorsque l'intégrale atteint une valeur prédéterminée.

3.2 plage de fonctionnement de l'automatisme : Gamme de distances entre l'objet et l'équipement à éclair, pour lesquelles le contrôle automatique de l'exposition peut être utilisé conformément aux indications du fabricant. Cette plage dépend, entre autres, du nombre-guide de la lampe éclair, des possibilités de réglage du contrôle automatique de l'exposition et de la luminance de l'objet.

3.3 angle de réponse du détecteur pour opération automatique : Demi-angle à partir de l'axe du réflecteur de la lampe-éclair, dans lequel la réponse ne varie pas de plus de 10 % dans les conditions fixées en 4.2.2. Il y a quatre demi-angles de réponse, à savoir à droite, à gauche, en haut et en bas de l'axe du réflecteur.

4 Réglage du contrôle automatique de l'exposition des lampes-éclairs

4.1 Mesure du réglage

4.1.1 Luminance dans le plan focal d'un appareil photographique

Le réglage de l'étalonnage du contrôle de l'exposition doit donner dans le plan focal de l'appareil photographique (avec un coefficient de transmission de l'objectif $\tau = 0,90$), lorsqu'on utilise l'objet d'essai normalisé, une luminance

$$H_F = \frac{H_c}{S} \quad \text{ou} \quad H_F = \frac{H_c}{10^{(S^\circ - 1)/10}} \quad \dots (1)$$

où

H_c est une constante, en lux secondes (= 10 lx·s);

S est la sensibilité ISO (arithmétique);

S° est la sensibilité ISO (logarithmique).

NOTE — La luminance déterminée ci-dessus est sensée être la même que celle obtenue, sans contrôle automatique de l'exposition, en utilisant le nombre-guide Z fixé par le fabricant, avec la lampe-éclair à une distance $d = Z/A_z$ (exprimée en mètres) de l'objet d'essai normalisé. A_z est le nombre f d'ouverture de l'objectif de l'appareil photographique.

La valeur mesurée de la luminance dans le plan focal de l'appareil photographique (avec un coefficient de transmission de l'objectif $\tau = 0,90$) ne doit pas différer de la valeur H_F donnée par l'équation (1) de plus de la différence qui correspond à 0,5 E_v (1 E_v , indice de luminance, est équivalent à un facteur 2 des variations de la luminance), c'est-à-dire qu'elle doit être comprise entre 0,7 H_F et 1,4 H_F (tolérance de fabrication).

4.1.2 Objet d'essai normalisé

L'objet d'essai normalisé doit être de couleur neutre non-sélective et doit présenter une surface plane à réflexion diffuse. La lumière réfléctive à partir de cet objet est exprimée en termes de sa luminance, en candelas par mètre carré par lux d'éclairissement. Ceci est appelé «coefficient de luminance q », la valeur normalisée étant $q_n = 0,08 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$. Ce qui correspond à un facteur de réflexion d'environ 25 % pour un diffuseur uniforme.

NOTE — Dans le cas d'un objet éclairé par une source lumineuse artificielle, la luminance H_F dans le plan focal d'un appareil photographique est :

$$H_F = \frac{bq\Omega_0}{A^2 d^2} \int I dt \quad \dots (2)$$

où

b est une constante, en lux mètres carrés par candela, représentant principalement l'atténuation du rayonnement dans un objectif type ($b = 0,65 \text{ lx}\cdot\text{m}^2\cdot\text{cd}^{-1}$);

q est le coefficient de luminance de l'objet, en candelas par mètre carré par lux;

A est le nombre f d'ouverture de l'objectif de l'appareil photographique;

Ω_0 est l'angle solide = 1 sr;

d est la distance entre la source lumineuse et l'objet, en mètres;

I est l'intensité lumineuse de la source, en candelas.

1) En révision.

2) Actuellement au stade de projet.

L'ISO 2721 spécifie la lamination exigée par une émulsion ayant une sensibilité ISO de 100/21° à 0,10 lx·s. L'équation définissant le nombre-guide (voir ISO 1230) établit une relation entre le flux ou l'intégrale en fonction du temps de l'intensité lumineuse de la source lumineuse artificielle et le nombre-guide. En introduisant les valeurs correspondantes dans l'équation (2), on obtient pour le coefficient de luminance d'un objet type, photographié à l'intérieur, $q_n = 0,08 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$. Cette valeur a été confirmée par des mesures faites sur différents sujets d'intérieur, l'éclairage étant généralement dirigé perpendiculairement à l'objet.

4.1.3 Distance entre la lampe-éclair et l'objet d'essai normalisé

En utilisant l'objet d'essai normalisé, et avec l'équipement approprié aux émulsions de sensibilité ISO 100/21°, la distance mesurée d_m entre la face avant de la source et l'objet est :

$$d_m = 2 \text{ m} \quad \dots (3)$$

Les équipements à éclairs de conception particulière qui ne comportent pas la distance de 2 m dans la plage de fonctionnement de l'automatisme peuvent être essayés à une distance conforme aux prescriptions du fabricant.

Si l'objet essayé a un coefficient de luminance différent de q_n , la distance pour l'essai peut être calculée à partir de l'équation

$$d_m = 2 \left(\frac{q}{q_n} \right)^{1/2} \quad \dots (4)$$

4.1.4 Conditions d'essai

Les conditions d'essai, en plus de celles décrites en 4.1.3, doivent être les suivantes :

- les mesures doivent être faites avec un environnement sombre et non réfléchissant;
- la température ambiante doit être de $23 \pm 3 \text{ °C}$ et l'humidité relative de $65 \pm 20 \%$;
- l'axe du réflecteur doit être à moins de 2° de l'axe optique aligné avec précision sur la normale au centre de l'objet;
- l'objet d'essai normalisé doit sous-tendre un angle nettement plus grand que l'angle de réponse du détecteur intégré ou associé à l'équipement automatique à éclairs, ou que le champ de l'objectif de l'appareil photographique utilisé pour l'essai, en considérant le plus grand de ces angles;
- l'objet d'essai normalisé devrait être un diffuseur uniforme ou, pour le moins, sa caractéristique de diffusion doit être telle que, lorsqu'il est éclairé perpendiculairement, la luminance mesurée à 60° par rapport à la normale doit être au moins égale à 50 % de celle mesurée sur la normale;
- la réflexion spectrale de l'objet d'essai normalisé doit être uniforme à $\pm 10 \%$ sur la gamme de longueurs d'onde 380 à 1 050 nm;
- les condensateurs des équipements électroniques à éclairs doivent être préalablement chargés pendant un temps égal à trois fois l'intervalle de temps nécessaire à

l'obtention du signal indiquant que l'appareil est prêt à fonctionner;

h) avant de mesurer l'énergie lumineuse intégrée, l'équipement à éclairs doit fonctionner un nombre de fois égal au dixième du nombre d'éclairs prévu par charge des accumulateurs, mais pas moins de 5 éclairs ni plus de 25 éclairs; avant chaque éclair, vérifier que le signal «prêt à fonctionner» est apparu; pour les équipements branchés directement sur le réseau électrique, l'équipement doit fonctionner 25 fois;

j) on doit mesurer l'énergie lumineuse intégrée pour trois éclairs successifs effectués à 1 min d'intervalle; on doit prendre la moyenne des trois lectures.

4.1.5 Mesure de la lamination dans le plan focal

La lamination d'un appareil photographique dans le plan focal est mesurée conformément à l'ISO 2721.

Les conditions suivantes doivent être observées lors de la mise en place d'un appareil photographique normal de laboratoire :

a) l'appareil photographique doit être situé à une distance mesurée $d_m = 2 \text{ m}$ et le nombre f d'ouverture de l'objectif réglé pour une sensibilité de film donnée, suivant les prescriptions du fabricant de l'équipement à éclairs;

b) l'appareil photographique doit répondre aux exigences suivantes :

- le format doit être 24 mm × 36 mm;
- le fonctionnement de l'obturateur ne doit empêcher aucune zone du plan focal d'être atteinte par l'éclair;
- la distance focale de l'objectif doit être d'environ 50 mm et tous les diaphragmes (nombre f d'ouverture) doivent être étalonnés conformément à l'ISO 517;
- le facteur de correction de lumière parasite de l'appareil photographique ne doit pas être supérieur à 1,03;
- l'indice de couleur de l'objectif doit être conforme à l'ISO 6728; le facteur de transmission à 360 nm doit être inférieur à 0,10;
- le facteur de transmission visuel total de l'objectif doit être d'environ 0,90;
- l'objectif doit être mis au point sur la distance de l'objet d'essai normalisé;
- le facteur de dégradation doit être de 1,0;
- l'axe de la lampe-éclair doit coïncider autant que possible avec celui de l'objectif;
- la valeur de la constante B de l'appareil photographique doit être de $0,65 \text{ lx}\cdot\text{m}^2\cdot\text{cd}^{-1}$.

4.1.6 Mesure de l'intégrale de la luminance de l'objet en fonction du temps

Une autre méthode pour évaluer l'émission lumineuse de l'équipement électronique à éclair est de mesurer la luminance de l'objet normalisé durant l'éclair. Cette mesure est effectuée avec un intégrateur de lumière. Les valeurs instantanées de la luminance de l'objet normalisé, L_o , pour les valeurs instantanées correspondantes de l'éclairement du plan focal, E_F sont données par l'équation

$$E_F = \frac{bL_o}{A^2} \quad \dots (5)$$

La lamination correspondante est :

$$H_F = \frac{b}{A^2} \int L_o dt \quad \dots (6)$$

On en déduit que l'intégrale de la luminance de l'objet est :

$$\int L_o dt = \frac{A^2 H_F}{b} \quad \dots (7)$$

où

L_o est la luminance mesurée de l'objet d'essai normalisé, en candelas par mètre carré;

A est le nombre f d'ouverture de l'objectif de l'appareil photographique;

t est la durée en secondes;

b est une constante, en lux mètres carrés par candela (= 0,65 lx·m²·cd⁻¹);

H_F est la lamination mesurée du plan focal, en lux secondes (pour une émulsion de sensibilité ISO 100/21°); [la valeur de H_F peut être calculée à partir de la mesure et de l'équation (6)].

4.1.7 Mesure de la lamination de l'objet

La troisième méthode pour évaluer l'émission lumineuse de l'équipement électronique à éclair est de mesurer la lamination H_o de l'objet normalisé. Connaissant le coefficient de luminance de l'objet normalisé, q , la lamination nécessaire de l'objet peut être calculée à partir de l'équation (9).

Par définition,

$$E_o \stackrel{\text{def}}{=} \frac{L_o}{q} \quad \text{et} \quad H_o \stackrel{\text{def}}{=} \int E_o dt = \int \frac{L_o}{q} dt \quad \dots (8)$$

En utilisant l'équation (6), on obtient :

$$H_o = \int E_o dt = \frac{A^2 H_F}{qb} \quad \dots (9)$$

La valeur de H_o peut être mesurée avec un intégrateur et la lamination du plan focal calculée à partir de l'équation (9).

4.1.8 Répétabilité du contrôle automatique de l'exposition

La répétabilité de la lamination, mesurée par l'une des trois méthodes, pour des éclair successifs du même équipement à éclair doit être de $\pm 0,25 E_v$.

Méthode d'essai

Pour déterminer la répétabilité de l'émission lumineuse, on considère 10 éclair déclenchés, dans les conditions fixées en 4.1.2, 4.1.3 et 4.1.4, 30 s au moins après l'indication que l'appareil est prêt à fonctionner. La lumière peut être évaluée par les trois méthodes décrites ci-dessus, mais celle donnée en 4.1.7 est reconnue comme étant la plus facile.

4.2 Influence des conditions extérieures de mesure sur le réglage du contrôle automatique de l'exposition

Les conditions extérieures de mesure sont la distance entre l'objet et la lampe à éclair, le coefficient de luminance de l'objet, et la distribution spatiale dans le plan de l'objet des surfaces de facteurs de réflexion spectrale différentes.

4.2.1 Écart de lamination à l'intérieur de la plage de fonctionnement de l'automatisme

Les écarts des valeurs mesurées suivant 4.1, à toute distance dans la plage où il est dit que l'automatisme fonctionne pour le nombre f d'ouverture donné, ne doivent pas différer de $\pm 0,5 E_v$ par rapport aux valeurs déterminées en 4.1.1.

4.2.2 Mesure de l'angle de réponse

L'équipement à éclair est placé face à l'objet normalisé. Devant cet objet normalisé neutre, non-sélectif, à réflexion diffuse, un objet identique, ayant un coefficient de luminance deux fois plus élevé et un bord rectiligne, est glissé du bord vers le centre du premier objet, jusqu'à ce que la lamination de l'objet total produite par l'éclair contrôlé automatiquement ait diminué de 10 % par rapport à la lamination sur le premier objet.

L'angle entre l'axe du réflecteur de la lampe-éclair et le bord du deuxième objet est appelé «angle de réponse».

NOTE — Si les angles de réponse sont déterminés par la lamination dans le plan focal ou par l'intégrale de la luminance en fonction du temps, on doit éviter que le deuxième objet qui est plus lumineux n'entre dans le champ d'observation de l'instrument de mesure. La distance entre la lampe à éclair et l'objet normalisé devrait être $d_m = 2$ m, conformément à l'équation (3).

5 Délai de recharge

L'équipement électronique à éclair doit être mis en œuvre et le délai de recharge mesuré conformément à l'ISO 2827.

Pour les équipements qui arrêtent l'éclair, trois délais de recharge sont indiqués : un sans utiliser le contrôle automatique de l'exposition et deux en position de contrôle automatique. Pour l'évaluation des délais de recharge, lorsque le con-

trôle automatique de l'exposition est en fonctionnement, l'équipement doit être réglé à la distance $d_m = 2 \text{ m}$ et à la distance de l'objet indiquée comme distance minimale par le fabricant.

NOTE — Comme la période entre la décharge de l'éclair et l'indication suivante que l'appareil est prêt à fonctionner peut être très courte, un déclenchement automatique des éclairs et une mesure photo-électrique du temps est recommandée.

6 Nombre d'éclairs par pile ou par recharge des accumulateurs

L'équipement doit être conforme à l'ISO 2827 et le nombre d'éclairs doit être mesuré suivant les spécifications de l'ISO 2827.

Sur les équipements où le système de contrôle de l'exposition est capable de faire varier l'énergie de chaque éclair, les conditions de fonctionnement de l'équipement doivent être clairement spécifiées et le nombre d'éclairs supplémentaires, par rapport aux spécifications de l'ISO 2827, doit être donné pour :

- a) système automatique à une distance donnée $d_m = 2 \text{ m}$ et avec un coefficient de luminance $q = 0,08 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ et une plage d'exposition spécifiée (nombre f d'ouverture et sensibilité du film);
- b) système automatique travaillant à la distance la plus proche et avec un sujet d'un coefficient de luminance $q = 0,08 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ et une plage d'exposition spécifiée. La distance doit être indiquée.

Bibliographie

- [1] HOESCHEN, D., et VIETH, G., *Méthodes de mesure du réglage du contrôle automatique de l'exposition des équipements électroniques à éclairs*. PTB-Mitt. **83**, 1973 : p.232 (en allemand).