

Baby Shutter Tester mark II

Manuel utilisateur

1. Introduction

Le Baby Shutter Tester mark II est un outil de mesure de la vitesse d'obturation des appareils photographiques argentiques.

Sa conception compacte et légère, son autonomie grâce à l'alimentation par piles, son fonctionnement ne nécessitant pas de calibration, en font l'outil idéal pour tester des appareils photos avant achat sur des foires ou des brocantes.

Son excellente précision en fait également un très bon outil d'atelier pour tester le bon fonctionnement d'appareil photos et déterminer s'ils nécessitent ou non une révision.

Ce testeur été conçu conformément aux préconisations du standard international ISO-516-2019. Il offre à ce titre une précision de mesure de niveau professionnel. Il a également été conçu afin d'offrir une facilité d'utilisation permettant sa mise en œuvre sans connaissance technique particulière.

Afin d'en tirer le meilleur parti, il est toutefois conseillé de faire une lecture attentive de ce manuel.

2. Présentation

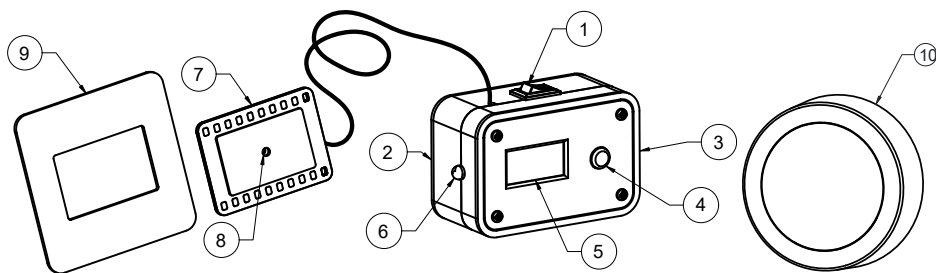


Figure 1 : Présentation

- | | |
|---|--|
| 1. Interrupteur On/Off | 6. LED d'éclairage |
| 2. Trappe à pile LR03/AAA | 7. Support du capteur |
| 3. Port micro USB | 8. Capteur photosensible |
| 4. Bouton de réinitialisation et de sélection de mode | 9. Adaptateur moyen format |
| 5. Ecran d'affichage | 10. Source de lumière avec diffuseur (optionnel) |

L'appareil peut être alimenté soit par un câble micro USB, soit par deux piles LR03 (AAA). Lorsque la tension délivrée par les piles est trop basse, une indication de batterie faible (🔋) est affichée sur l'écran.

La source de lumière avec diffuseur (optionnelle) est alimentée par USB.

Enlevez les piles lorsque vous n'utilisez pas l'appareil pendant une durée prolongée.

Le Baby Shutter Tester doit être maintenu à l'abri de l'humidité et des sources de chaleur.

Il est prévu pour fonctionner sur une plage de température de 5 à 40°C.

3. Mise en service : inspection rapide d'un appareil photo à obturateur plan focal (type reflex ou télémétrique)

- Ouvrez le dos de votre appareil photo.
- Placez le capteur à l'arrière de l'appareil photo, à la place de la pellicule.
- Enlevez l'objectif du boîtier.
- Placez la LED du testeur en face de la monture de l'appareil photo, dirigée vers le capteur.
- Allumez le testeur.
- Déclenchez l'appareil photo.
- Le testeur indique alors la vitesse mesurée.
- La valeur mesurée est mise à jour à chaque nouveau déclenchement.

A main levée, l'appareil est capable de donner selon cette procédure, et sans nécessiter aucune calibration, **des résultats extrêmement fiables du 1/15s au 1/1000s**

Pour obtenir des résultats fiables pour les autres cas d'utilisation (obturateur central, vitesses lentes, etc.) se référer à la description détaillée de ce manuel.

4. Modes de mesure

Le Baby Shutter Tester a deux modes de fonctionnement : le mode automatique et le mode global.

- **Le mode automatique** doit être utilisé pour des **tests à main levée entre 1/15s et 1/1000s**
 - avec la **LED intégrée** pour les obturateurs **plan focal**,
 - et avec la **source de lumière avec diffuseur** pour les **obturateurs centraux**.
- **Le mode global** n'a **pas de limitation** sur les vitesses à mesurer,
 - avec la source de lumière avec diffuseur
 - **de la vitesse la plus lente à la vitesse la plus rapide.**
 - **Avec un éclairage identique d'une mesure à l'autre**

Voir plus loin pour de plus amples explications sur ces deux modes de mesure

5. Description de l'affichage et interprétation des résultats

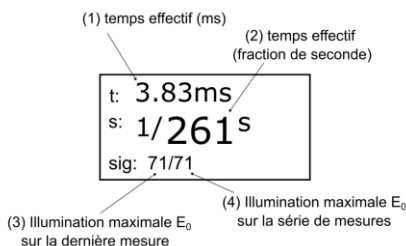


Figure 2: affichage du résultat de mesure

Après chaque mesure, le Baby Shutter Tester affiche les éléments suivants :

- 1) Le temps effectif t_e , exprimé en milliseconde
- 2) Le temps effectif t_e , exprimé en fraction de seconde
- 3) La valeur maximale de l'illumination E_0 lors de la dernière mesure
- 4) La valeur maximale de l'illumination E_0 sur la série de mesure (mode global), ou « Auto » (mode automatique)

La valeur du temps effectif, exprimé en fraction de seconde, est à comparer à la vitesse sélectionnée sur l'appareil photo, par exemple le 250^e de seconde.

Il est important d'avoir conscience de la tolérance sur ces valeurs. La tolérance sur les valeurs de vitesse pour les appareils neufs était de l'ordre de 30%. Ainsi, pour une vitesse sélectionnée de 1/250^e, les valeurs admissibles de vitesse sont comprises entre 1/187^e et 1/350^e de seconde. Cette tolérance importante est à mettre en regard de la tolérance d'exposition des pellicules, pour lesquelles 30% d'exposition en plus ou en moins a généralement peu d'impact.

La valeur de E_0 , valeur maximale de l'illumination, est une valeur sans unité, pouvant varier entre 0 et 100 suivant les conditions d'illumination. Une valeur supérieure à 90 indique une valeur proche de la saturation. Il est nécessaire de diminuer l'illumination (éloigner la source de lumière du capteur) pour garder des mesures fiables.

Une valeur inférieure à 10 indique une faible illumination. Cela a pour effet de diminuer le rapport signal sur bruit, et donc de diminuer la fiabilité de la mesure.

Si, pour des conditions d'éclairage strictement identiques, la valeur E_0 diminue pour les vitesses les plus élevées, cela indique que l'on se trouve dans le cas de fonctionnement illustré par la Figure 5. Pour garder des mesures fiables, il faut passer en mode de mesure global.

6. Principe de fonctionnement des obturateurs et du testeur

6.1. Obturateurs

6.1.1. Deux familles d'obturateurs

Il existe deux familles d'obturateurs : les obturateurs frontaux et les obturateurs plan focal.

- Un **obturateur plan focal** est un obturateur situé à proximité du plan focal de l'appareil photo. Les obturateurs plan focal équipent la quasi-totalité des appareils reflex 24x36, télémétriques 24x36, mais également un certain nombre d'appareils moyen format. Les obturateurs plan focal ont pour caractéristique d'illuminer l'image de façon incrémentale.
- Un **obturateur frontal** (appelé aussi obturateur central) est un obturateur situé à proximité ou à l'intérieur de l'objectif. Les obturateurs centraux ont pour caractéristique d'illuminer simultanément l'ensemble de l'image. Les obturateurs centraux sont rencontrés sur les grand format, une bonne partie des appareils moyen formats (folding, bi-objectifs, Hasselblad, ...), mais également sur beaucoup de petits formats à objectif fixe. Leur fonctionnement implique que **la mesure fiable des obturateurs centraux est uniquement possible avec une source de lumière avec diffuseur** (voir plus loin).

6.1.2. Obturateur parfait

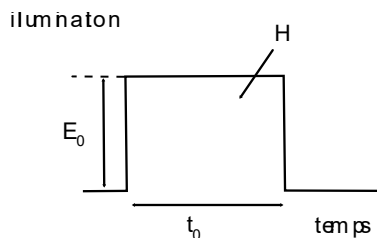


Figure 3 : Illustration d'un obturateur parfait

La fonction d'un obturateur est de limiter dans le temps l'exposition d'une image à la lumière.

L'exposition H (la quantité totale de lumière reçue par un point de l'image) est le produit de l'intensité lumineuse E_0 et du temps d'ouverture t_0 .

$$H = t_0 \times E_0$$

Réciproquement,

$$t_0 = H/E_0$$

La vitesse d'un obturateur est exprimée en unité de temps : la seconde. Pour pouvoir comparer cette valeur avec le marquage de vitesse des appareils photo, ce temps est également exprimé en fraction de seconde (par exemple $1/125s = 0.008s$)

6.1.3. Obturateur réel

Le fonctionnement d'un obturateur idéal est représenté par la Figure 3. Il est soit totalement fermé, soit totalement ouvert.

Le fonctionnement réel d'un obturateur comporte une transition entre la position totalement ouverte et la position totalement fermée, dont la part peut être non négligeable, surtout aux vitesses élevées.

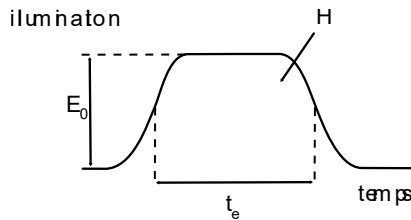


Figure 4 : fonctionnement d'un obturateur réel

On définit alors le temps effectif t_e par :

$$t_e = H/E_0$$

Le Baby Shutter Tester étant capable de mesurer E_0 et H , il en déduit le temps effectif t_e par la formule précédente.

6.1.4. Cas dégradé

Dans le cas très dégradé, que l'on peut rencontrer sur les hautes vitesses, l'intensité lumineuse mesurée en un point de l'image peut commencer à décroître avant d'avoir atteint le maximum E_0 .

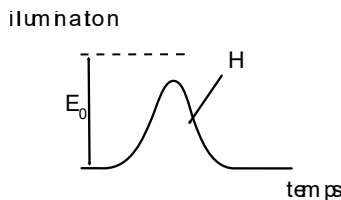


Figure 5 : cas extrême du fonctionnement d'un obturateur

Dans ce cas, la valeur E_0 ne peut être déterminée directement. Elle peut cependant être déduite des mesures précédentes, prises dans les mêmes conditions mais à vitesse plus faible.

Lorsque ce cas est rencontré sur un obturateur central, cela indique un dysfonctionnement de celui-ci (il ne s'ouvre pas au maximum aux hautes vitesses).

Sur un obturateur plan focal, cela n'exprime pas un dysfonctionnement. Cet effet est dû à l'illumination progressive de la surface sensible du capteur.

6.2. Modes de mesure du Baby Shutter Tester

Le Baby Shutter Tester a deux modes de mesure : le mode automatique et le mode global.

6.2.1. Mode automatique

En mode automatique, mode de fonctionnement par défaut, en plus de mesurer l'exposition H, le testeur détermine E_0 comme l'illumination maximale au cours d'une mesure.

Cela permet au testeur de déterminer le temps effectif dans le cas idéal de la Figure 3, ou réel de la Figure 4.

Pour que la mesure soit fiable il faut que l'éclairage soit constant tout au long de la mesure.

6.2.2. Mode global

Afin de pouvoir gérer également le cas extrême de la Figure 5, l'appareil a besoin de mémoriser l'illumination maximale E_0 à partir des mesures précédentes.

Ceci est permis par le mode global. Dans ce mode, la valeur de l'illumination maximale E_0 est conservée d'une mesure à l'autre. En effectuant les mesures de vitesse de la plus lente à la plus rapide, elle **permet de déterminer correctement le temps effectif, même pour les vitesses supérieures au 1/1000s**.

La mémorisation de E_0 est réinitialisée suite à un appui court sur bouton reset/mode de l'appareil.

Restrictions :

- L'éclairage doit être strictement identique d'une mesure à l'autre. Concrètement, cela peut être réalisé en plaquant la source de lumière avec diffuseur sur la monture ou sur l'objectif de l'appareil photo. L'utilisation de la LED intégrée n'est pas recommandée pour ce mode.
- La valeur du diaphragme ne doit pas être modifiée d'une mesure à l'autre.
- Certains appareils photos "point and shoot" comportent un réglage automatique du diaphragme qui ne peut être débrayé. Le mode global ne doit pas être utilisé pour ces appareils.

Pour que les résultats de mesure soient fiables en mode global, il est indispensable que l'éclairage soit stable pendant la mesure, mais également d'une mesure à l'autre.

Pour passer du mode automatique au mode global, et inversement, effectuez un appui long (> 2 secondes) sur le bouton reset/mode.

7. Sources de lumière

Pour faire les mesures, l'appareil peut utiliser soit sa LED intégrée, soit une source de lumière avec diffuseur (optionnelle).

Les sources de lumière fournies avec l'appareil ont été spécifiquement étudiées pour leur stabilité et leur adéquation avec la sensibilité du capteur. La fiabilité des résultats de mesure ne peut être garantie avec toute autre source de lumière.

7.1. LED intégrée

La norme ISO-516-2019 préconise d'utiliser une source de lumière diffuse.

Toutefois, l'expérience montre que, **dans le cas des obturateurs plan focal, pour des vitesses allant du 15s jusqu'à 1/1000s**, les mesures effectuées avec la LED donnent des valeurs très proches des celles effectuées avec la source de lumière avec diffuseur.

Placez la LED au plus proche de la monture, dirigée vers le capteur.

Notez que la forte sensibilité du capteur permet d'effectuer des mesures même en éloignant la LED. Cela conduit cependant à dégrader le rapport signal sur bruit de la mesure.

7.2. Source de lumière avec diffuseur (optionnelle)

La source de lumière avec diffuseur doit être placée contre l'objectif ou sur la monture de l'appareil. Cela permet d'avoir un rapport signal sur bruit optimal et une grande stabilité de l'éclairage. Ce dernier point est particulièrement critique pour l'utilisation du mode global ou pour la mesure des vitesses lentes.

La source de lumière avec diffuseur est préconisée dans les cas suivants :

- Appareil à obturateur central
- Vitesses lentes
- Utilisation du mode global

8. Précision des mesures

La précision de mesure est limitée par deux catégories d'erreurs :

- Les erreurs d'expérimentation
- Les erreurs d'appareillage

Les erreurs d'expérimentation sont tous les phénomènes qui ne sont pas dus à l'appareil : fluctuation de l'éclairage, perturbations électromagnétiques, mauvais positionnement du capteur, etc. Les erreurs d'expérimentation dépendent uniquement de l'utilisateur.

Les circuits électroniques sont composés d'un étage analogique et d'un étage numérique. Le soin apporté à la conception de la partie analogique (linéarité de la réponse, temps de réponse, rapport signal sur bruit) rend les erreurs provenant de cette partie du circuit inférieures à la résolution numérique.

L'erreur due à la partie numérique correspond aux limites de résolution temporelle et en amplitude.

La résolution temporelle est de 6 microsecondes, ce qui correspond à environ 0,1% lorsque la vitesse est de 1/200s, 0,5% lorsque la vitesse de 1/1000s, 1% lorsque la vitesse est de 1/2000s et ainsi de suite.

La résolu en amplitude est de l'ordre de 0,1% lorsque l'intensité du signal est à 50, de 1% lorsque le signal est à 5, de 5% lorsque le signal est à 1.

La précision globale étant la somme des deux composantes, une mesure effectuée par exemple à 1/1000s à une valeur de signal de 5, aura une précision d'environ ($0,5\% + 1\% = 1,5\%$).

Notez que le principe de fonctionnement de l'appareil ne nécessite pas de calibration.

La validité des mesures de cet appareil a été vérifiée à partir de deux méthodes différentes :

- La méthode graphique décrite dans le standard ISO-516-2019
- Mesures effectuées sur un modèle d'obturateur dont la vitesse est connue avec certitude.

9. Préconisations d'utilisation

Le tableau ci-dessous présente un résumé des préconisations d'utilisation du testeur.

Cas d'utilisation	Source de lumière	Mode de mesure
Test rapide à main levée d'un reflex ou autre appareil à obturateur plan focal	LED intégrée	Automatique
Test rapide d'un appareil à obturateur central	Source de lumière avec diffuseur	Automatique
Tests complets en atelier	Source de lumière avec diffuseur	Global

10. Limitation de garantie

Le Baby Shutter Tester a été conçu et fabriqué avec le plus grand soin, toutefois, son fabricant décline toute responsabilité sur les conséquences de son utilisation.

Toute garantie expresse ou implicite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties implicites de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier, est rejetée. En aucun cas le fabricant ne peut être tenu pour responsable des dommages directs, indirects, accessoires, spéciaux, exemplaires ou consécutifs (y compris mais sans s'y limiter, la perte d'utilisation ou de bénéfices, ou l'interruption des activités), quelle qu'en soit la cause, résultant de quelque manière que ce soit de l'utilisation de cet équipement, même s'il a été informé de la possibilité de tels dommages.

11. Fabrication

Ce produit a été conçu et fabriqué en France. Son assemblage est fait selon un processus artisanal. Le boîtier est imprimé à l'unité sur une imprimante 3D avec une matière première biosourcée et produite en Europe.

Sa conception est une prolongation du projet open source Shutter Speed Tester
github.com/sebastienroy/shutter_speed_tester.

Sébastien ROY
76 avenue François Molé
92160 Antony – France
<mailto:photo@photographieelectronics@gmail.com>



Version du document : fr_1.0.0_-B
Version du microcode : 1.0.0